ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

Е.В.Петрунина

«30» августа 2018 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика
наименование дисциплины / практики

38.03.01. Экономика
шифр и наименование направления подготовки

Мировая экономика
Бухгалтерский учет, анализ и аудит
наименование профиля подготовки

Москва 2018

Составитель / составители: доц. Нуцубидзе Д.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании

кафедры математики

протокол № 1 от «27» августа 2018 г.

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры информационных технологий и прикладной математики протокол № 1 от «26 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой ______________ Петрунина Е.В.

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Таблица 1.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины	Коды компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел “Случайные события”	ОПК-3 ПК-8	Опрос	Экзамен
2.	Раздел “Случайные величины”.	ОПК-3 ПК-8	Контрольная работа Тест	Экзамен
3.	Раздел “Элементы математической статистики”	ОПК-3 ПК-8	Контрольная работа	Экзамен

Таблица 2.

Перечень компетенций:

Код компетенции	**Содержание компетенции**
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы
ПК-8	способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии

2. Перечень оценочных средств

Таблица 3.

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде ответов обучающихся на задаваемые им вопросы.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания
3	Контрольная работа	Форма проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности обучающихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности	Вопросы контрольной работы

3.Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК – 3.		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «не зачтено», «неудовлетворительно»	ОПК-3.1. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основы математики, вычислительной техники и программирования, теории систем и системного анализа, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации	*Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины*

		и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования, основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, теоретических основ информатики,	
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	ОПК-3.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основ математики, вычислительной техники и программирования, основ теории систем и системного анализа, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования, основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, теоретических основ информатики,	*Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении*
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ОПК-3.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основы математики, вычислительной техники и программирования, теории систем и системного анализа, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования, основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, теоретических основ информатики, Испытывает незначительные затруднения в решении задач.	*Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач*
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ОПК-3.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основы математики, вычислительной техники и программирования, основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, Показывает глубокое знание и понимание основных теорем и формул математического анализа, геометрии, дискретной математики, теоретических основ информатики, численных методов.	*Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике*
		Умеет	

	Базовый уровень	ОПК-3.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.	*Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач*
	Средний уровень	ОПК-3.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.	*Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач*
	Высокий уровень	ОПК-3.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание основных теорем и формул математического анализа, геометрии, дискретной математики, , теоретических основ информатики, численных методов..	*Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки*
		Владеет	
	Базовый уровень	ОПК-3.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.	*Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.*
	Средний уровень	ОПК-3.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.	*Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.*

	Высокий уровень	ОПК-3.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание основных теорем и формул математического анализа, дискретной математики, теоретических основ информатики, численных методов.	*Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала*
ПК – 8.		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «не зачтено», «неудовлетворительно»	ПК-8.1. Не знает основы современных технических средств и информационных технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины*
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	ПК-8.1. Разбирается в основах современных технических средств и информационных технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении*
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ПК-8.1. Знает но недостаточно уверен в основах современных технических средств и информационных технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач*
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ПК-8.1. Знает основы современных технических средств и информационных технологии для решения аналитических и исследовательских задач	*Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике*
		Умеет	
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	ПК-8.2. Умеет на базовом уровне использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач*
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ПК-8.2. Умеет на среднем уровне использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач*

	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ПК-8.2. Умеет на высоком уровне использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки*
		Владеет	
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	ПК-8.3. Умеет на базовом уровне использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.*
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ПК-8.3. Умеет на среднем уровне использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.*
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ПК-8.3. Умеет на высоком уровне использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.	*Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала*

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного опроса:

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

Задания в форме тестирования

Тест представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.

В каждом задании необходимо выбрать все правильные ответы.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задание в форме устного опроса.

1. Случайные события.
2. Основные понятия теории вероятностей.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия.
4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
5. Случайные величины.
6. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
7. Закон больших чисел.
8. Функция распределения вероятностей случайной величины.
9. Нормальное и показательное распределение.
10. Система двух случайных величин.
11. Математическая статистика.
12. Элементы математической статистики.
13. Выборочный метод.
14. Статистические оценки основных параметров распределения.
15. Метод расчёта сводных характеристик выборки.
16. Элементы теории корреляции.
17. Статистическая проверка статистических гипотез.
18. Метод Монте-Карло.
19. Цепи Маркова.

Контрольные работы
Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Вариант 1

1. В ящике 12 деталей, из которых 3 деформированы. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найти вероятность того, что среди взятых деталей окажется
а) ровно 1 деформированная деталь;
б) хотя бы одна деформированная деталь.
2. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Известно, что первый автомат выпускает 45% от общего числа деталей, причем процент брака на первом автомате составляет 8%, а на втором - 12%. Какова вероятность того, что наудачу взятая деталь с конвейера окажется годной?
3. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Найти вероятность того, среди 1000 новорожденных мальчиков будет не менее 530.

Вариант 2

1. Ребенок играет с 10 буквами разрезной азбуки: Л, Л, А, А, А, П, О, Н, И, У. Наудачу отбираются 4 карточки. Какова вероятность того, что выложенные в ряд карточки образуют слово «ЛУНА»?
2. Из колоды карт (36 штук) случайным образом извлекаются две карты и выбрасываются. Найти вероятность того, что следующая извлеченная карта будет масти треф.
3. Монету подбрасывают 12 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет:
а) ровно 7 раз;
б) от 5 до 8 раз.

Вариант 3

1. Среди 25 экзаменационных билетов 10 «счастливых». Какова вероятность того, что среди трех первыми зашедших студентов:
а) двое будут иметь «счастливые» билеты;
б) все будут иметь «счастливые» билеты;
в) хотя бы один будет иметь «счастливый» билет.
2. Код состоит из 6 цифр. Найти вероятность того, что первые три цифры наудачу придуманного кода различны, предполагая, что каждая цифра может иметь 10 значений (от 0 до 9).
3. В ящик, содержащем 5 шаров, из которых по крайней мере 3 белых, брошен черный шар. Найти вероятность, что извлеченный наудачу шар окажется белым.

Вариант 4

1. Из колоды карт (36 штук) случайным образом извлекаются три карты . Найти вероятность того, что
а) все они будут масти треф;
б) две будут масти треф;
в) хотя бы одна будет масти треф.

2. Имеется 2 коробки с шарами по 20 в каждой. Известно, что в первой коробке 5 белых шара, во второй - 10. Из первого ящика наудачу извлекается один шар и перекладывается во второй. Найти вероятность извлечь после перекладывания из второго ящика белый шар.
3. Известно, что на поле у 2% кустов картофеля стебли поражены фитофторой. Найти вероятность того, что из 400 кустов картофеля этого поля фитофторой будут поражены не более 5 кустов.

Вариант 5

1. В партии из 8 деталей 3 бракованных. Какова вероятность того, что из 4 наудачу взятых деталей:
а) все окажутся годными;
б) будет хотя бы одна бракованная.
2. Из колоды карт (36 штук) наудачу поочередно вынимают три карты. Найти вероятность того, что :
а) все три карты будут масти пик;
в) первая из карт будет масти пик.
3. Вероятность неточной сборки прибора равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 500 приборов окажется от 410 до 430 точных.

Вариант 6

1. В лотерее 100 билетов, из них 40 выигрышных. Какова вероятность того, что: из трех наудачу купленных билетов:
а) ровно 1 окажется выигрышным;
б) все три окажутся выигрышными.
2. Некто покупает по одному билету трех лотерей. Известно, что в первой лотерее билет выигрывает с вероятностью 0,05, во второй - с вероятностью 0,1, а в третьей - с вероятностью 0,12. Какова вероятность того, что
а) выигрышным будет только один билет;
б) будет хотя бы один выигрышный билет.
3. Найти вероятность того, что среди 150 лампочек 88 окажется высшего сорта, если при проверке 10 лампочек 6 штук оказалось высшего сорта?

Вариант 7

1. Для дачи крови в поликлинику пришли 12 доноров, из которых 5 имеют первую группу крови, 3 - вторую, остальные - третью. Какова вероятность того, что:
а) первый сдавший кровь имеет третью группу крови;
б) двое первых сдавших кровь будут иметь первую группу крови.
2. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочниках, соответственно равны 0,4, 0,6, 0,9. Найти вероятность того, что нужная формула содержится:
а) только в одном справочнике;
б) во всех справочниках;
в) ни в одном из справочников.

3. Вероятность смерти на 21-м году жизни равна 0,006. Застрахована группа в 1000 человек в возрасте 20 лет. Какова вероятность того, что в течение года умрут:
а) ровно 4 застрахованных;
б) менее 3 застрахованных.

Вариант 8

1. Из коробки, содержащей 20 деталей, из которых 5 дефектных, наудачу были извлечены 4 детали. Какова вероятность того, что:
а) все извлеченные детали годные;
б) две детали оказались дефектными.

2. Вероятности допущения ошибок при измерениях некоторого параметра равны соответственно: 0,1 при первом измерении, 0,08 - при втором, 0,05 - при третьем. Найти вероятность того, что:
а) все измерения были проведены без ошибок;
б) при измерениях была допущена ровно 1 ошибка;
в) была допущена хотя бы одна ошибка.
3. Известно, что 92% всего числа изготовленных заводом покрышек является продукцией первого сорта. Определить вероятность того, что среди 500 купленных покрышек от 450 до 475 будут первосортными.

Вариант 9

1. В бригаде работают 10 мужчин и 12 женщин. На срочную работу наудачу назначают 4 человека. Какова вероятность того, что среди выбранных окажется:
а) не менее 3 женщин;
б) хотя бы один мужчина.
2. Две машинистки печатают одну статью и складывают вместе. Производительность первой машинистки вдвое больше производительности второй. Вероятность того, что первая машинистка допустит ошибку, равна 0,05, а вторая - 0,1. Найти вероятность того, что наудачу выбранный лист не содержит ошибки.
3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что число попаданий при 600 выстрелах будет заключено в пределах от 330 до 375.

Вариант 10

1. Из колоды карт (36 штук) наудачу выбирают 4 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется:
а) один туз;
б) хотя бы один туз.
2. Имеется 3 коробки с шарами. В первой 20 шаров, из которых 10 белых, во второй 15 шаров, из которых 5 белых, в третьей - 15 шаров, из которых 12 белых. Из первой и второй коробок наудачу извлекают по одному шару и перекладывают в третью коробку. Какова вероятность извлечь после этого белый шар из третьей коробки.
3. Какова вероятность, что при 200 бросаниях монеты герб появится от 95 до 110 раз?

Вариант 1

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется 20 перфокарт, 5 из них содержат ошибки. Взяли 5 перфокарт. X – число перфокарт с ошибками.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases} x^2+a, & x\in(0;2); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \qquad a\ -\ ?$$

3. Химический завод изготовляет серную кислоту номинальной плотности 1.84 г/см.кв. Практически 99.9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1.82; 1.86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы ее плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0.01 г/см.кв. Предполагается, что плотность кислоты имеет нормальное распределение.

Вариант 2

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. В каждой партии содержится 5 изделий. X – число партий, в каждой из которых окажется ровно 4 стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}1-a/x^2,\ x\ge 1;\\ 0,\ x<1\end{cases} \qquad \text{a - ?}$$

3. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 3

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется 10 перфокарт. 3 из них содержат ошибки. Берут перфокарты одну за другой, пока встретится перфокарта с ошибкой. X – число взятых перфокарт.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases}x^2+ax,\ x\in(0;1);\\ 0,\ \text{иначе}\end{cases} \qquad \text{a - ?}$$

3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 4

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны 2 детали. X – число нестандартных деталей среди 2 отобранных.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}1-A^{-x/t} \ \ (t>0),\ x\geq 0;\\ 0,\ x<0\end{cases} \qquad A\text{ - ?}$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=0. Вероятность попадания X в интервал (0, 2) равна 0.4. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0, 1)?

Вариант 5

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
В группе из 24 человек 5 отличников, 15 хорошистов. Группу разделили пополам. X – число студентов без «3» в первой подгруппе.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases}cx^3,\ x\in(0;1);\\ 0,\ \text{иначе}\end{cases} \qquad c\text{ - ?}$$

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок – случайная величина, распределенная по нормальному закону?

Вариант 6

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется n заготовок для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна p. X – случайное число используемых заготовок.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}0, \ x \le 2; \\ 0.5x-b, \ 2<\mathrm{x}\le 4; \\ 1, \ x>4\end{cases} \quad \text{b - ?}$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение N(1,1). Что больше: вероятность попадания X в интервал (-1,0) или в интервал (0,0.5)?

Вариант 7

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется 20 перфокарт, 5 из них содержат ошибки. Взяли 5 перфокарт. X – число перфокарт с ошибками.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}1-a/x^2, \ x \ge 1; \\ 0, \ x<1\end{cases} \qquad \text{a - ?}$$

3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 8

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
В группе из 24 человек 5 отличников, 15 хорошистов. Группу разделили пополам. X – число студентов без «3» в первой подгруппе.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + a, \ x \in (0;2); \\ 0, \ \text{иначе} \end{cases} \qquad a \text{ - ?}$$

3. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 9

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется n заготовок для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна p. X – случайное число используемых заготовок.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases} cx^3, & x\in(0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \qquad \text{c - ?}$$

3. Химический завод изготовляет серную кислоту номинальной плотности 1.84 г/см.кв. Практически 99.9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1.82; 1.86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы ее плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0.01 г/см.кв. Предполагается, что плотность кислоты имеет нормальное распределение.

Вариант 10

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны 2 детали. X – число нестандартных деталей среди 2 отобранных.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases} 0, & x\le 2; \\ 0.5x-b, & 2<\mathrm{x}\le 4; \quad \text{b - ?} \\ 1, & x>4 \end{cases}$$

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок – случайная величина, распределенная по нормальному закону?

Вариант 11

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется 10 перфокарт. 3 из них содержат ошибки. Берут перфокарты одну за другой, пока встретится перфокарта с ошибкой. X – число взятых перфокарт.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:

а) записать и построить функцию плотности f(x);

б) записать и построить функцию распределения F(x);

в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}1-A^{-x/t}\ \ (t>0),\ x\geq 0;\\ 0,\ x<0\end{cases}\qquad \text{A - ?}$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение N(1,1). Что больше: вероятность попадания X в интервал (-1,0) или в интервал (0,0.5)?

Вариант 12

1. Для заданной дискретной случайной величины X:

а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. В каждой партии содержится 5 изделий. X – число партий, в каждой из которых окажется ровно 4 стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:

а) записать и построить функцию плотности f(x);

б) записать и построить функцию распределения F(x);

в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases}x^2+ax,\ x\in(0;1);\\ 0,\ \text{иначе}\end{cases}\qquad \text{a - ?}$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=0. Вероятность попадания X в интервал (0, 2) равна 0.4. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0, 1)?

Вариант 13

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется 20 перфокарт, 5 из них содержат ошибки. Взяли 5 перфокарт. X – число перфокарт с ошибками.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases} x^2+a, & x\in(0;2); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \qquad a\text{ - ?}$$

3. Химический завод изготовляет серную кислоту номинальной плотности 1.84 г/см.кв. Практически 99.9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1.82; 1.86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы ее плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0.01 г/см.кв. Предполагается, что плотность кислоты имеет нормальное распределение.

Вариант 14

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. В каждой партии содержится 5 изделий. X – число партий, в каждой из которых окажется ровно 4 стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}1-a/x^2, & x\geq 1;\\ 0, & x<1\end{cases} \qquad \text{a - ?}$$

3. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 15

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется 10 перфокарт. 3 из них содержат ошибки. Берут перфокарты одну за другой, пока встретится перфокарта с ошибкой. X – число взятых перфокарт.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases}x^2+ax, & x\in(0;1);\\ 0, & \text{иначе}\end{cases} \qquad \text{a - ?}$$

3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 16

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны 2 детали. X – число нестандартных деталей среди 2 отобранных.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - A^{-x/t} \ \ (t > 0), \ x \ge 0; \\ 0, \ x < 0 \end{cases} \qquad \text{A - ?}$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=0. Вероятность попадания X в интервал (0, 2) равна 0.4. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0, 1)?

Вариант 17

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
В группе из 24 человек 5 отличников, 15 хорошистов. Группу разделили пополам. X – число студентов без «3» в первой подгруппе.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} cx^3, \ x \in (0;1); \\ 0, \ \text{иначе} \end{cases} \qquad \text{c - ?}$$

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок – случайная величина, распределенная по нормальному закону?

Вариант 18

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется n заготовок для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна p. X – случайное число используемых заготовок.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}0, \ x\le 2;\\ 0.5x-b, \ 2<\mathrm{x}\le 4; \quad \mathrm{b}\text{ - ?}\\ 1, \ x>4\end{cases}$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение N(1,1). Что больше: вероятность попадания X в интервал (-1,0) или в интервал (0,0.5)?

Вариант 19

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется 20 перфокарт, 5 из них содержат ошибки. Взяли 5 перфокарт. X – число перфокарт с ошибками.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}1-a/x^2, \ x\ge 1;\\ 0, \ x<1\end{cases} \qquad \text{a - ?}$$

3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 20

1. Для заданной дискретной случайной величины X:

а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В группе из 24 человек 5 отличников, 15 хорошистов. Группу разделили пополам. X – число студентов без «3» в первой подгруппе.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:

а) записать и построить функцию плотности f(x);

б) записать и построить функцию распределения F(x);

в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases} x^2+a,\ x\in(0;2); \\ 0,\ \text{иначе} \end{cases} \qquad a\text{ - ?}$$

3. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 21

1. Для заданной дискретной случайной величины X:

а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется n заготовок для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна p. X – случайное число используемых заготовок.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:

а) записать и построить функцию плотности f(x);

б) записать и построить функцию распределения F(x);

в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases} cx^3,\ x\in(0;1); \\ 0,\ \text{иначе} \end{cases} \qquad \text{c - ?}$$

3. Химический завод изготовляет серную кислоту номинальной плотности 1.84 г/см.кв. Практически 99.9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1.82; 1.86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы ее плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0.01 г/см.кв. Предполагается, что плотность кислоты имеет нормальное распределение.

Вариант 22

1. Для заданной дискретной случайной величины X:

а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны 2 детали. X – число нестандартных деталей среди 2 отобранных.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X:

а) записать и построить функцию плотности f(x);

б) записать и построить функцию распределения F(x);

в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases} 0,\ x\le 2; \\ 0.5x-b,\ 2<\text{x}\le 4;\ \ \text{b - ?} \\ 1,\ x>4 \end{cases}$$

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок – случайная величина, распределенная по нормальному закону?

Вариант 23

1. Для заданной дискретной случайной величины X:

а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения F(x);

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;

д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется 10 перфокарт. 3 из них содержат ошибки. Берут перфокарты одну за другой, пока встретится перфокарта с ошибкой. X – число взятых перфокарт.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x)=\begin{cases}1-A^{-x/t}\ \ (t>0),\ x\geq 0;\\ 0,\ x<0\end{cases}\qquad \text{A - ?}$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение N(1,1). Что больше: вероятность попадания X в интервал (-1,0) или в интервал (0,0.5)?

Вариант 24

1. Для заданной дискретной случайной величины X:
а) построить ряд распределения;
б) построить многоугольник распределения;
в) записать и построить функцию распределения F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент ассиметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. В каждой партии содержится 5 изделий. X – число партий, в каждой из которых окажется ровно 4 стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X:
а) записать и построить функцию плотности f(x);
б) записать и построить функцию распределения F(x);
в) проверить выполнение свойств f(x) и F(x);
г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
д) найти p(|X-m|<δ) и p(|X-m|<3δ).
На график f(x) нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x)=\begin{cases}x^2+ax,\ x\in(0;1);\\ 0,\ \text{иначе}\end{cases}\qquad \text{a - ?}$$

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=0. Вероятность попадания X в интервал (0, 2) равна 0.4. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0, 1)?

Вариант 1

1. 12 студентов случайным образом рассаживаются на 12 первых местах одного ряда партера. Какова вероятность, что студенты М и Н будут сидеть рядом?

2. Батарея, состоящая из 10 орудий, ведет огонь по 15 кораблям неприятеля. Найти вероятность того, что все орудия стреляют:

а) по одной цели;

б) по разным целям (выбор цели случаен и не зависит от других).

3. В ящике находятся 20 лампочек, среди которых 3 перегоревшие. Найти вероятность того, что 10 лампочек, взятых наудачу из ящика, будут гореть.

4. На АТС могут поступать вызовы трех типов. Вероятности поступления вызовов 1-го, 2-го и 3-го типа соответственно равны 0,2; 0,3; 0,5. Поступило три вызова. Какова вероятность того, что:

а) все они разных типов;

б) среди них нет вызова 2-го типа?

5. На елочный базар поступают елки с трех лесхозов, причем 1-й лесхоз поставил 50% елок, 2-й — 30%, 3-й — 20%. Среди елок 1-го лесхоза 10% голубых, 2-го — 20%, 3-го — 30%. Куплена одна елка. Она оказалась голубой. Какова вероятность, что она поставлена 2-м лесхозом?

6. Вероятность того, что изделие не выдержит испытания, равна 0,004. Какова вероятность того, что из 750 проверяемых изделий более трех не выдержат испытания?

Вариант 2

1. 9 туристов наудачу рассаживаются по 12 вагонам электрички. Найти вероятность того, что все они окажутся:

а) в одном вагоне;

б) во втором вагоне;

в) в разных вагонах.

2. В автопарке 20 экскурсионных автобусов двух марок: 12 и 8 соответственно. Вероятность выезда на экскурсию автобусов каждой марки одна и та же. Какова вероятность, что после выезда на экскурсию 16 автобусов, в автопарке остались автобусы:

а) первой марки;

б) одной марки;

в) разных марок.

3. С вероятностью 0,4 посланное сообщение принимается при передаче. Сколько надо сделать передач, чтобы с вероятностью не менее 0,9 она была принята хотя бы один раз?

4. В одной коробке находится 4 красных, 5 зеленых и 3 черных карандаша, а в другой — 3 красных и 2 черных. Из первой коробки взяты три карандаша, а из второй — два. Какова вероятность, что все вытащенные карандаши одного цвета?

5. Из 1000 ламп 590 принадлежат 1-й партии, 200 — 2-й, остальные — 3-й партии. В 1-й партии 6%, во 2-й — 5%, в 3-й — 4% бракованных ламп. Наудачу выбирается одна лампа. Какова вероятность того, что она бракованная?

6. Проведено 8 независимых испытаний, каждое из которых заключается в одновременном подбрасывании двух монет. Найти вероятность, что:

а) в трех испытаниях из восьми появится по 2 герба;

б) не менее двух раз выпадет 2 герба.

Вариант 3

1. В семизначном телефонном номере стерлись три последние цифры. Найти вероятность того, что стерлись:

а) одинаковые цифры;

б) разные цифры.

2. На устройство поступают два сигнала, причем поступление каждого сигнала, в течение часа, равновозможно. Устройство срабатывает, если разность между моментами поступления сигналов меньше 10 минут. Найти вероятность того, что устройство сработает.

3. В урне находится 40 шаров. Вероятность того, что 2 извлеченных шара окажутся белыми, равна 7/60. Сколько в урне белых шаров?

4. Вероятность потери письма в почтовом отделении равна 0,03, а телеграммы — 0,01. Отправлено два письма и одна телеграмма. Какова вероятность того, что дойдет:

а) только телеграмма;

б) хотя бы одно из отправлений?

5. В пункте проката имеется 8 новых и 10 подержанных (т.е. хотя бы раз использованных) автомобилей. 3 машины взяли наудачу в прокат и спустя некоторое время вернули. После этого вновь наудачу взяли в прокат два автомобиля. Какова вероятность того, что оба автомобиля новые?

6. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах цель будет поражена:

а) 2 раза;

б) не менее 2 раз;

в) не будет поражена ни разу.

Вариант 4

1. Два приятеля В и С решили, что за билетами в кино пойдет тот, у кого выпадет меньшее число очков при бросании игральной кости. Какова вероятность того, что за билетами пойдет:

а) С;

б) проигравший;

в) выигравший?

2. В ящике 50 годных и 16 дефектных деталей. Сборщик наудачу достает 8 деталей. Найти вероятность того, что среди них:

а) нет дефектных;

б) 3 дефектных.

3. Вероятность того, что в результате 5 независимых опытов событие А (предполагается, что она одна и та же во всех опытах) произойдет хотя бы один раз, равна 0,99757. Определить вероятность появления события при одном опыте.

4. В мастерской три станка. Они требуют наладки в течение смены с вероятностями 0,05; 0,1; 0,3 соответственно. Какова вероятность того, что в течение смены потребуется наладить:

а) все станки;

б) только один станок.

5. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров, во второй 5 белых и 2 черных. Из первой урны переложили во вторую три шара, затем из второй урны был извлечен один шар. Какова вероятность того, что он белый?
6. По каналу связи передаются 7 сообщений, каждое из которых, независимо от других, может быть искажено с вероятностью 0,15. Найти вероятность того, что будет правильно принято не менее двух сообщений.

Вариант 5

1. В ящике лежат 9 кубиков с номерами от 1 до 9. Последовательно извлекаются три кубика. Найти вероятность того, что появятся кубики:
а) с номерами 2,5,9;
б) с номерами 5,2,9;
в) с номерами 4,5,4.
2. 52 игральные карты раздаются 4 игрокам. Найти вероятность того, что:
а) все тузы будут у одного игрока;
б) каждый игрок получил один туз.
3. Три игрока делают по одному выстрелу в цель. Вероятности попаданий в цель соответственно равны 0,6; 0,85; 0,7. Какова вероятность попадания в цель:
а) только второго стрелка;
б) хотя бы одного стрелка?
4. В мешке смешаны нити, среди которых 30% красных, 60% синих, а остальные белые. Какова вероятность того, что три вынутые наудачу нити будут одного цвета?
5. На склад с оружием совершают налет 4 самолета. Вероятность поражения самолета системой ПВО равна 0,8. При прорыве k самолетов атакуемый объект будет уничтожен с вероятностью pk. Найти вероятность уничтожения слада.
6. Найти вероятность того, что в серии из 9 подбрасываний игральной кости 5 очков выпадет менее трех раз.

Вариант 6

1. В круг вписан квадрат. Найти вероятность того, что случайная точка, брошенная в круг, не попадет в квадрат.
2. В цветочном ларьке продаются 8 аспарагусов и 5 герани. Какова вероятность того, что среди 5проданных растений:
а) 2 аспарагуса;
б) все герани?
3. В ящике 6 белых и 30 черных шаров. Какова вероятность того, что из двух вынутых шаров один белый, а другой черный?
4. Вероятность дозвониться с первой попытки в Справочное бюро вокзала равна 0,4. Какова вероятность того, что:
а) удастся дозвониться при втором звонке;
б) придется звонить не более трех раз?
5. Батарея из трех орудий произвела залп, причем два снаряда попали в цель. Найти вероятность того, что третье орудие пропало, если вероятности попадания в цель 1-м, 2-м и 3-м орудиями соответственно равны 0,5; 0,3; 0.4.
6. Сообщение содержит 500 символов. Вероятность искажения символа при передаче постоянна и равна p. Если хотя бы один символ искажен, то сообщение будет принято

неверно. При каких значениях p вероятность того, что сообщение будет успешно передано, окажется равной 0,95?

Тест:

1. Самые ранние работы учёных в области теории вероятностей относятся к:
а) 19 веку
б) 17 веку +
в) 20 веку

2. Проводится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. Вероятность того, что событие A наступит M раз, вычисляется по формуле Бернулли:
а) нет
б) да +
в) по формуле Байеса

3. Условной вероятностью события B при условии, что событие A с ненулевой вероятностью произошло, называется:
а) p(B/A) = p(AB) / p(B)
б) p(B/A) = p(AB) p(A)
в) p(B/A) = p(AB) / p(A) +

4. Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 руб., 2 – по 5 руб. и 1 – 10 руб. Найдите вероятности p0 (билет не выиграл), p1 (билет выиграл 1 руб.), p5 (билет выиграл 5 руб.) и p10 (билет выиграл 10 руб.) событий:
а) p0=0.89; p1=0.08; p5=0.02; p10=0.01 +
б) p0=0.9; p1=0.08; p5=0.02; p10=0.01
в) p0=0.89 p1=0.08; p5=0.01; p10=0.02

5. Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Найдите вероятность, что, сделав три выстрела, он два раза попадет:
а) 0.314
б) 0.324
в) 0.384 +

6. Станок-автомат производит изделия трех сортов. Первого сорта – 80%, второго – 15%. Определите вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или второго, или третьего сорта:
а) 0.8
б) 0.2 +
в) 0.95

7. Человеку, достигшему 20-летнего возраста, вероятность умереть на 21-м году жизни равна 0,01. Найдите вероятность того, что из 200 застраховавшихся человек в возрасте 20-ти лет один умрет через год:
а) 0.256
б) 0.246

в) 0.271 +

8. Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Определите вероятность р прорастания отдельного семени в этой партии и количество семян в среднем (назовем это число М), которое взойдет из каждой тысячи посеянных:
а) р=0.85; М=850 +
б) р=0.15; М=150
в) р=17/20; М=750

9. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.7, у другого – 0.8. Найти вероятность того, что цель будет поражена:
а) 0.85
б) 0.96
в) 0.94 +

10. Студенту предлагают 6 вопросов и на каждый вопрос 4 ответа, из которых один верный, и просят дать верные ответы. Студент не подготовился и выбирает ответы наугад. Найдите вероятность того, что он правильно ответит ровно на половину вопросов (С точностью до 3-х знаков после запятой):
а) 0.164
б) 0.132 +
в) 0.144

11. В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:
а) 0.75 +
б) 0.075
в) 0.5

12. События А и В называются несовместными, если:
а) р(АВ)=1
б) р(АВ)=0 +
в) р(АВ)=р(+р(В)

13. Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад изделий окажутся неисправными оба:
а) 0.0001 +
б) 0.001
в) 0.01

14. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.1, для второго – 0.2 и для третьего – 0.15. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа хотя бы один из станков потребует внимания рабочего:
а) 0.935
б) 0.635
в) 0.388 +

15. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.8, у другого – 0.9. Найти вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей:

а) 0.02 +

б) 0.96

в) 0.46

16. Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0.01. Застраховано 500 домов. Определите асимптотическое приближение, чтобы сосчитать вероятность того, что сгорит не более 5 домов:

а) локальной формулой Муавра-Лапласа

б) распределением Пуассона +

в) интегральной формулой Муавра-Лапласа

17. Производится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. n велико. Вероятность того, что событие A наступит m раз, вычисляется по формуле или используются асимптотические приближения:

а) вычисляется по формуле Бернулли

б) по формуле Байеса

в) используются асимптотические приближения +

18. Если имеется группа из n несовместных событий Hi, в сумме составляющих все пространство, и известны вероятности P(Hi), а событие A может наступить после реализации одного из Hi и известны вероятности P(A/Hi), то P(вычисляется по формуле):

а) Муавра-Лапласа

б) Полной вероятности +

в) Бернулли

19. X и Y – независимы. DX = 5, DY = 2. Используя свойства дисперсии, найдите D(2X+3Y):

а) 76

б) 19

в) 38 +

20. В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания для стрелка при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0.95, из обычной винтовки – 0.7. Стрелок наудачу берет винтовку и стреляет. Найти вероятность того, что мишень будет поражена:

а) 0.8

б) 0.85 +

в) 0.45

21. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.6, у другого – 0.7. Найти вероятность того, что цель будет поражена двумя пулями:

а) 0.42 +

б) 0.96

в) 0.56

22. Бросается 5 монет. Найдите вероятность того, что три раза выпадет герб:

а) 15/32

б) 5/16 +

в) 17/32

23. Лампочки изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одна лампочка из тысячи оказывается бракованной. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад лампочек окажутся исправными обе:

а) 0.9

б) 0.98

в) 0.998001 +

24. Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента при включении прибора – 0.05, второго – 0.08. Найти вероятность того, что при включении прибора оба элемента будут работать:

а) 0.806

б) 0.874 +

в) 0.928

25. Теннисист идет на игру. Если ему дорогу перебежит черная кошка, то вероятность победы 0,2; если не перебежит, то – 0,7. Вероятность, что кошка перебежит дорогу – 0,1; что не перебежит – 0,9. Вероятность победы:

а) 0,1·0,8+0,9·0,3

б) 0,1·0,2·0,9·0,7

в) 0,1•0,2+0,9·0,7 +

26. Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры:

а) 0.25

б) 0.5 +

в) 0.75

27. Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Найдите вероятность того, что из 200 взятых наугад изделий 2 окажутся неисправными:

а) 0.271 +

б) 0.01

в) 0.024

28. Раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними:

а) теория случайных цифр

б) теория величин

в) теория вероятностей +

Вопросы к экзамену:

1. Испытания и события. Виды случайных событий.
2. Классическое определение вероятности.
3. Статистическое определение вероятности – понятие относительной частоты.
4. Геометрические вероятности.
5. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
6. Полная группа событий.

7. Противоположные события.
8. Понятие произведения событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вычислении условной вероятности.
9. Теорема умножения вероятностей.
10. Понятие независимости событий. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
11. Следствия теорем сложения и умножения – теорема сложения вероятностей совместных событий.
12. Формула полной вероятности.
13. Формула Байеса.
14. Повторные испытания – формула Бернулли.
15. Локальная теорема Лапласа.
16. Интегральная теорема Лапласа.
17. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
18. Понятие случайной величины.
19. Дискретные и непрерывные случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Примеры дискретных случайных величин:
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины. Примеры вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.
21. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии.. Свойства дисперсии дискретной случайной величины. Примеры вычисления дисперсии дискретной случайной величины.
22. Неравенство Чебышева.
23. Теорема Чебышева.
24. Теорема Бернулли.
25. Функция распределения вероятностей случайной величины. Понятие непрерывной случайной величины.
26. Свойства функции распределения.
27. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
28. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
29. Нахождение функции распределения вероятностей по известной плотности распределения.
30. Числовые характеристики непрерывных случайных величин – математическое ожидание, дисперсия и средне квадратичное отклонение. Свойства.
31. Закон равномерного распределения вероятностей.
32. Показательное распределение вероятностей.
33. Нормальное распределение – плотность распределения вероятностей, график плотности распределения – нормальная кривая.
34. Математическое ожидание нормально распределенной случайной величины.
35. Дисперсия нормально распределенной случайной величины. Средне квадратичное отклонение.
36. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
37. Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.
38. Понятие о системе двух случайных величин.
39. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
40. Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.

41. Свойства функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
42. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу.
43. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник.
44. Понятие непрерывной двумерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины.
45. Нахождение функция распределения вероятностей двумерной случайной величины по известной плотности распределения.
46. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область.
47. Свойства двумерной плотности распределения вероятностей.
48. Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.
49. Условные законы распределения составляющих двумерной дискретной случайной величины.
50. Условные законы распределения составляющих двумерной непрерывной случайной величины.
51. Зависимость и независимость случайных величин.
52. Условное математическое ожидание.
53. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
54. Коррелированность и зависимость случайных величин.
55. Понятие о линейной регрессии. Прямые линии среднеквадратической регрессии.
56. Линейная корреляция. Нормальная корреляция.
57. Генеральная и выборочная совокупности.
58. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.
59. Способы отбора.
60. Статистическое распределение выборки (статистический ряд).
61. Эмпирическая (статистическая) функция распределения.
62. Полигон частот и гистограмма.
63. Статистические оценки параметров распределения.
64. Критерий качества оценок − несмещенность, эффективность и состоятельность.
65. Генеральная средняя.
66. Выборочная средняя.
67. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних.
68. Групповая и общая средние.
69. Отклонение от общей средней и его свойство.
70. Генеральная дисперсия.
71. Выборочная дисперсия.Формула для вычисления дисперсии.
72. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
73. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Сложение дисперсий.
74. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
75. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении..
76. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
77. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
78. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Точечная оценка. Интервальная оценка. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.

79. Метод максимального правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.
80. Статистическая гипотеза. Виды статистических гипотез: нулевая и конкурирующая, простая и сложная, параметрическая и непараметрическая.
81. Ошибки первого и второго родов.
82. Статистический критерий проверки гипотез. Наблюдаемое значение критерия.
83. Критическая область. Критические точки. Область принятия гипотезы.
84. Построение правосторонней критической области.Построение левосторонней и двусторонней критических областей.
85. Дополнительные сведенья о выборе критической области. Уровень значимости критерия. Мощность критерия. Алгоритм проверки статистических гипотез.
86. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
87. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
88. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые испытания).
89. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом. Оценка объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних.
90. Проверка гипотез о равенстве выборочных характеристик соответствующим параметрам гипотетической генеральной совокупности, о согласии эмпирического и теоретического распределений.