Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСП

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат:
0174a99400e2af6fb74dca3b394e65efc4
Владелец: Мельникова Виктория Александровна
Действителен: с 12.04.2023 по 12.04.2024

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧКЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Профиль подготовки
«ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»

ИНСТИТУТ Морской
РАЗРАБОТЧИК Кафедра прикладной математики и информационных технологий

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-1: Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ПК-1.1: Использует законы и методы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математического моделирования при решении профессиональных задач	Теория вероятностей и математическая статистика	*Знать:* основные понятия теории вероятностей; основные методы теории случайных процессов; основные понятия и определения математической статистики. *Уметь:* применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач; пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; вычислять выборочные характеристики и находить оценки неизвестных параметров; использовать критерии проверки статистических гипотез, показатели эффективности системы. *Владеть:* навыками пользования библиотеками прикладных программ для ЭВМ для решения вероятностных и статистических прикладных задач.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по контрольной работе;
- экзаменационные вопросы и задания.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

Тестовые задания предназначены для оценки в рамках текущего контроля успеваемости знаний, приобретенных курсантами (студентами) на лекционных и практических занятиях и для измерения соответствующих индикаторов достижения компетенции.

3.1.1. Содержание оценочных средств

Тестовые задания содержит тридцать заданий закрытого типа с возможностью одиночного выбора правильного ответа.

Содержание теста определяется в соответствии с содержанием дисциплины пропорционально учебному времени, отведенному на изучение разделов, перечисленных в рабочей программе модуля. Время выполнения итогового теста 90 мин.

Типовые варианты теста в Приложении № 1.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

3.2. Задания по темам практических занятий

3.2.1. Общее описание оценочных средств

Задания предназначены для выполнения на практических занятиях под руководством преподавателя и самостоятельно в рамках домашнего задания для дополнительной проработки тем дисциплины и представляют собой подборки практических задач

3.2.2. Содержание оценочных средств

Рекомендуемое содержание практических занятий по дисциплине размещено в ЭИОС на странице курса и может варьироваться по усмотрению преподавателя.

Примеры задания по темам практических занятий представлены в Приложении № 2.

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Результаты выполнения заданий оцениваются по четырехбалльной шкале:

- оценка «отлично» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок.

- оценка «хорошо» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками.

- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством ошибок.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля:

- положительно аттестованные по тестовым заданиям;
- положительно аттестованные по практическим занятиям;
- положительно аттестованные по контрольной работе (очная и заочная форма обучения).

4.2 Задания по контрольным работам (очная и заочная форма обучения).

4.2.1. Содержание оценочных средств

Контрольная работа по разделу «Основные теоремы теории вероятностей».

Образец типового варианта контрольной работы приведен в Приложении №3 .

4.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

4.3 Типовые вопросы и образцы заданий к экзамену приведены в Приложении № 4.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации.

Шкала промежуточной аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсант (студент) исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагал ответы на вопросы билета, обосновывая их в числе прочего и знаниями из общеобразовательных и общеинженерных дисциплин, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовал в ответе материал дополнительной литературы, дал правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсант (студент) грамотно и по существу излагал ответ на вопросы билеты, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были недостаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, правильно применяет теоретические положения при решении задач, использует в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если курсант (студент) при ответе на вопросы продемонстрировал знания только основного материала, но допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при решении задач; использовал при ответе только лекционный материал; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если курсант (студент) не смог объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; не может ответить на дополнительные вопросы.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01Техносферная безопасность (профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий 04.03.2022 (протокол № 6).

И.о. заведующего кафедрой А.И. Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании секции «Защита в чрезвычайных ситуациях» 22.04.2022 (протокол № 8).

Заведующая секцией В.А. Даниленкова

Приложение № 1

Тестовые задания
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Вариант 1

1. Вероятность появления случайного события есть любое…
1) число от 0 до 1
2) положительное число
3) неотрицательное число
4) число от -1 до 1

2. Бросают игральный кубик. Вероятность выпадения грани с 1 или 3 очками:
1) 1/3
2) 1/2
3) 1/4
4) 1/6

3. Каждая буква слова «РЕМЕСЛО» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны, если вынуть три карточки наугад, то вероятность получить слово «ЛЕС» составит…
1) 2/105
2) 3/7
3) 1/105
4) 11/210

4. В коробке 12 стандартных и 3 бракованных детали. Вынимают 1 деталь. Вероятность того, что эта деталь – бракованная:
1) 1/3
2) 1/15
3) 12/15
4) 3/15

5. В урне 2 белых и 3 черных шара. Подряд вынимают два шара, при этом каждый раз шары возвращают обратно в корзину. Вероятность того, что оба вынутых шара – белые:
1) 1/10
2) 1/5
3) 4/25
4) 2/5

6. В задачах на вычисление вероятности того, что в n независимых испытаниях событие A появится ровно m раз, используется при большом числе испытаний и вероятности p, отличной от 0 и 1:
1) локальная теорема Муавра-Лапласа
2) формула Пуассона
3) интегральная теорема Муавра-Лапласа
4) формула Бернулли

7. В комбинаторике по формуле $\frac{n!}{(n-m)!}$ рассчитывают:

1) сочетания без повторений из n различных элементов по m элементов,
2) сочетания с повторениями из n различных элементов по m элементов,
3) размещения с повторениями из n различных элементов по m элементов,
4) размещения без повторений из n различных элементов по m элементов.

8.Законы распределения случайной дискретной величины представляются в виде функции распределения F(x) и…
1) совокупностью значений X;
2) функции плотности распределения $\varphi(x)$;
3) совокупностью значений $\varphi(x)$;
4) ряда распределения (x_i, p_i) ;

9. Все значения случайной величины увеличить на какое-то число, то ее дисперсия…
1) не изменится
2) увеличится на это число
3) уменьшится на это число
4) увеличится в это число раз

10. Верное утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей:
1) выборочная совокупность – часть генеральной
2) генеральная совокупность – часть выборочной
3) выборочная и генеральная совокупности равны по численности
4) правильный ответ отсутствует

11. Верное утверждение: выборочное среднее является…
1) интервальной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии D(X)
2) точечной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия - интервальной оценкой дисперсии D(X)
3) точечной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия - точечной оценкой дисперсии D(X)
4) интервальной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии D(X)

12. По выборке объема n=10 получена выборочная дисперсия D∗=90. Тогда уточненная (исправленная) выборочная дисперсия S^2 равна…
1) 100
2) 80
3) 90
4) 81

13. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью γ
1) может с вероятностью 1- γ
2) может с вероятностью γ
3) может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах
4) не может выйти за границы

14. При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода - это:

1) принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной
2) отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной
3) принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной
4) отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной

15. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases} 0 \quad при\ x \le -1, \\ \frac{3x}{4}+\frac{3}{4} \quad при \quad -1 < x \le \frac{1}{3}, \\ 1 \quad при\ x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $\left(0;\ \frac{1}{3}\right)$, равна …
1) 0
2) 1
3) 1//3,
4) 1/4.

16. Конкурирующая гипотеза – это
1) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить
2) гипотеза, определяющая закон распределения
3) гипотеза, противоположная нулевой
4) гипотеза о неравенстве нулю параметра распределения

17. Математическое ожидание случайной величины Y=2X-2, если математическое ожидание X равно 4…
1) 14
2) 6
3) 18
4) 12

18. Оценка $\boldsymbol{\tilde{\theta}}$ параметра $\boldsymbol{\theta}$ распределения генеральной совокупности, для которой выполнено равенство $\boldsymbol{M(\tilde{\theta}) = \theta}$, называется …
1) состоятельной,
2) эффективной,
3) несмещенной,
4) асимптотически несмещенная.

19. Для случайной величины X, распределенной по закону Пуассона, центральный момент второго порядка равен:
1) np,
2) λp,
3) λ,
4) npq.

20. В теории статистического оценивания оценки бывают:
1) только интервальные
2) только точечные

3) точечные и интервальные

21. Несмещенной точечной оценкой генеральной дисперсии является…
1) средняя арифметическая
2) выборочная дисперсия
3) частость (относительная частота)
4) исправленная выборочная дисперсия

22. Сумма всех относительных частот вариантов ряда равна:
1) 1
2) 100
3) количеству всех значений ряда

23. Дан ряд значений признака 1, 1, 2, 3, 3, 3, 4. Тогда мода этого ряда равна…
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

24. События A, B, C, D образуют полную группу. $P(A) = 0{,}3; P(B) = 0{,}2; P(C) = 0{,}1.$ Вероятность события D равна …
1) 0
2) 1
3) 0,3
4) 0,4

25. Дан ряд значений признака 1, 1, 2, 3, 3, 3, 4. Тогда медиана этого ряда равна…
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

26. Математическое ожидание случайной величины $Z = 2X + Y$, если $M(X) = 5, M(Y) = 2.$
1) 12
2) 7/5
3) 5/7
4) 9

27. Дисперсия случайной величины X равна 1,69. Среднее квадратическое отклонение равно…
1) 1,69
2) 2,5
3) 1
4) 1,3

28. Дисперсия случайной величины X – числа появления событий в 100 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события равна 0,7:
1) 21
2) 70
3) 0,0007

4) 99,3

29. Случайная величина X - время ожидания автобуса - имеет равномерное распределение на отрезке [0, 10]. Тогда вероятность прождать автобус больше 3 минут, но меньше 4 минут равна
1) 0,1
2) 0,35
3) 1
4) 0

30. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на каждый из этих вопросов равна 0,8. Случайная величина X - число вопросов, на которые ответил студент. Вероятность того, что она примет значение равное 2:
1) 3,2
2) 0,16
3) 0,8
4) 0,384

Вариант 2

1. Геометрический способ задания вероятности, пространство элементарных событий применяется …
1) бесконечно, все события равновозможные и независимые;
2) замкнуто, все события независимы;
3) конечно, все события равновозможные;
4) конечно, все элементарные события независимы.

2. Бросают игральный кубик. Вероятность выпадения грани с нечетным числом очков:
1) 1/3
2) 1/2
3) 1/4
4) 1/6

3. Если два события могут произойти одновременно, то они называются:
1) зависимыми
2) совместными
3) независимыми
4) несовместными

4. В коробке 12 стандартных и 3 бракованных детали. Вынимают 1 деталь. Вероятность того, что эта деталь – стандартная:
1) 1/3
2) 1/15
3) 12/15
4) 3/15

5. Среди студентов второго курса 50% ни разу не пропускали занятия, 40% пропускали занятия не более 5 дней за семестр и 10% пропускали занятия 6 и более дней. Среди студентов, не пропускавших занятия, 40% получили высший балл, среди тех, кто пропустил

не больше 5 дней – 30% и среди оставшихся – 10% получили высший балл. Студент получил на экзамене высший балл. Вероятность того, что он пропускал занятия более 6 дней:
1) 1/3
2) 4/5
3) 2/33
4) 1/33

6. В урне 2 белых и 3 черных шара. Подряд вынимают два шара, при этом шары не возвращают обратно в корзину. Вероятность того, что оба вынутых шара – белые:
1) 2/20
2) 1/5
3) 4/25
4) 2/5

7. В задачах на расчет вероятности того, что в n независимых испытаниях событие А появится ровно m раз, используется при большом числе испытаний и малой вероятности p:
1) локальная теорема Муавра-Лапласа
2) формула Пуассона
3) интегральная теорема Муавра-Лапласа
4) формула Бернулли

8. Законы распределения непрерывной случайной величины представляются в виде функции распределения F(x) и…
1) совокупностью значений X;
2) функции плотности распределения $\varphi(x)$;
3) ряда распределения (x_i, p_i) ;

9. Математическое ожидание случайной величины Y=2X-2, если математическое ожидание X равно 5:
1) 14
2) 8
3) 18
4) 12

10. Если все значения случайной величины увеличить в какое-то число раз, ее математическое ожидание…
1) не изменится
2) увеличится на это число
3) уменьшится на это число
4) увеличится в это число раз

11. Точечной оценкой математического ожидания является…
1) выборочное среднее
2) выборочная дисперсия
3) частость (относительная частота)
4) исправленная выборочная дисперсия

12. Сумма частот признака равна:
1) объему выборки n

2) среднему арифметическому значений признака
3) нулю
4) единице

13. Уточненная (исправленная) выборочная дисперсия S2 случайной величины X является…
1) смещенной оценкой дисперсии случайной величины X
2) несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X
3) смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X
4) несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

14. По выборке объема n=10 получена выборочная дисперсия D∗=90. Тогда уточненная (исправленная) выборочная дисперсия равна:
1) 100
2) 80
3) 90
4) 81

15. Статистической гипотезой называют предположение относительно…
1) статистического критерия
2) параметров или вида закона распределения генеральной совокупности
3) объема генеральной совокупности
4) объема выборочной совокупности

16. Мощность критерия – это вероятность…
1) не допустить ошибку второго рода
2) допустить ошибку второго рода
3) отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна
4) отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна

17. Формула Бернулли имеет вид:
1) $P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}}\varphi(k),\ q = 1 - p$,
2) $P_n(k) = \frac{(np)^k}{k!}e^{-np}$,
3) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k},\ q = 1 - p$,
4) $P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\Phi\left(\frac{k-np}{\sqrt{npq}}\right),\ q = 1 - p$.

18. В законе распределения Пуассона для расчета вероятностей значений случайной величины **X** применяют формулу …
1) $P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!}e^m$,
2) $P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!}e^\lambda$,
3) $P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!}e$,
4) $P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!}e^{-\lambda}$.

19. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases}0 & при\ x\le -1,\\ \dfrac{3x}{4}+\dfrac{3}{4} & при\ -1<x\le \dfrac{1}{3},\\ 1 & при\ x>\dfrac{1}{3}.\end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $\left(0;\ \frac{1}{3}\right)$, равна …

1) 0
2) 1
3) 1/3
4) 1/4.

20. Сумма доверительной вероятности и уровня значимости равна …
1) 1
2) любому неотрицательному числу
3) 0
4) числу из интервала от 0 до 1.

21. Отношение частоты того или иного варианта к сумме всех частот ряда называется…
1) относительной частотой
2) абсолютной частотой
3) весом
4) частотой

22. Нулевую гипотезу отвергают, если наблюдаемые значения статистики критерия…
1) попадают в критическую область
2) не попадают в критическую область
3) попадают в допустимую область
4) равны нулю

23. Коэффициент детерминации является:
1) квадратом выборочного коэффициента корреляции
2) корнем выборочного коэффициента корреляции
3) величиной, обратной выборочному коэффициенту корреляции
4) квадратом выборочного коэффициента регрессии

24. Дан ряд значений признака 1, 1, 2, 3, 3, 3, 4. Тогда медиана этого ряда равна
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

25. События A, B, C, D образуют полную группу. $P(A)=0{,}2; P(B)=0{,}3; P(C)=0{,}4.$ Вероятность события D равна…
1) 0
2) 1
3) 0,3
4) 0,1

26. Дан ряд значений признака 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4. Тогда мода этого ряда равна…
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

27. Математическое ожидание случайной величины $Z = 2X - Y$, если $M(X) = 5, M(Y) = 2$.
1) 12
2) 7/5
3) 5/7
4) 9

28. Дисперсия случайной величины X равна 1,96. Среднее квадратическое отклонение равно…
1) 1,96
2) 1,4
3) 0,4
4) 1

29. Математическое ожидание случайной величины X – числа появления событий в 100 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события равна 0,7:
1) 21
2) 70
3) 0,0007
4) 99,3

30. Случайная величина X - время ожидания автобуса - имеет равномерное распределение на отрезке [0, 10]. Тогда вероятность прождать автобус больше 2 минут, но меньше 4 минут равна:
1) 0,2
2) 0,5
3) 1
4) 0

Вариант 3

1. Если событие может произойти, а может не произойти в результате испытания, то оно называется:
1) невозможным
2) достоверным
3) случайным
4) независимым

2. Классический подход задания вероятности применяется, когда пространство элементарных событий…
1) бесконечно, все события равновозможные и независимые
2) замкнуто, все события независимы
3) конечно, все события равновозможные
4) конечно, все элементарные события независимы

3. Бросаем одновременно две игральные кости. Вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6:
1) 5/12
2) 5/6
3) 7/12
4) 4/9

4. В коробке 4 стандартных и 2 бракованных детали. Последовательно по одной вынимают две детали, при этом каждый раз возвращают их обратно в коробку. Вероятность того, что обе вынутые детали – бракованные:
1) 2/6
2) 4/36
3) 2/30
4) 1/3

5. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:
1) зависимыми
2) совместными
3) независимыми
4) несовместными

6. В задачах на расчет вероятности того, что в n независимых испытаниях событие A появится от a до b раз, используется при большом числе испытаний и вероятности p, отличной от 0 и 1:
1) локальная теорема Муавра-Лапласа
2) формула Пуассона
3) интегральная теорема Муавра-Лапласа
4) формула Бернулли

7. Если все значения случайной величины увеличить в какое-то число раз, то ее дисперсия…
1) не изменится
2) увеличится на это число
3) уменьшится на это число
4) увеличится в это число раз, возведенное в квадрат

8. Функция распределения случайной величины может принимать…
1) любые неотрицательные значения
2) любые положительные значения
3) значения от -1 до 1
4) значения от 0 до 1

9. Распределений случайной величины является дискретным:
1) показательное
2) нормальное
3) биномиальное
4) равномерное

10. Математическое ожидание случайной величины Y=4X+2, если математическое ожидание X равно 3:
1) 14
2) 8
3) 18
4) 12

11.Числа, показывающие, сколько раз встречаются те или иные варианты в ряду, называются...
1) частотами
2) относительными частотами
3) вероятностями
4) нет верного ответа

12**.** Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i), где – x_iзначение вариационного ряда, n_i– частота, – это
1) гистограмма
2) эмпирическая функция распределения
3) полигон
4) кумулята

13. Точечной оценкой генеральной доли или вероятности p является:
1) среднее выборочное
2) выборочная дисперсия
3) частость (относительная частота)
4) исправленная выборочная дисперсия

14. По выборке объема n=100 получена выборочная дисперсия D∗=99. Тогда уточненная (исправленная) выборочная дисперсия равна:
1) 100
2) 80
3) 99
4) 199

15. Конкурирующая гипотеза – это
1) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить
2) гипотеза, определяющая закон распределения
3) гипотеза, противоположная нулевой
4) гипотеза о неравенстве нулю параметра распределения

16. При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне
значимости, ширина доверительного интервала
1) может как уменьшиться, так и увеличиться
2) уменьшается
3) не изменяется
4) увеличивается

17. Мощность критерия – это вероятность…
1) не допустить ошибку второго рода
2) допустить ошибку второго рода

3) отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна
4) отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна

18. В комбинаторике по формуле $\frac{n!}{(n-m)!\cdot m!}$ рассчитывают
1) сочетания без повторений из ***n*** различных элементов по m элементов,
2) сочетания с повторениями из ***n*** различных элементов по m элементов,
3) размещения с повторениями из ***n*** различных элементов по m элементов,
4) размещения без повторений из ***n*** различных элементов по m элементов.

19. Распределение непрерывной случайной величины *X*, заданной плотностью вероятности:
$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a;b] \\ 0, & x \notin [a;b] \end{cases}$, называют …
1) равномерным
2) показательным
3) биномиальным
4) нормальным.

20. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & при\ x \le -1, \\ \frac{3x}{4} + \frac{3}{4} & при\ \ -1 < x \le \frac{1}{3}, \\ 1 & при\ x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $\left(0;\ \frac{1}{3}\right)$, равна …
1) 0
2) 1
3) 1/3
4) 1/4

21. Задано статистическое распределение выборки объема $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$:

x_i	x_1	x_2	…	x_k
n_i	n_1	n_2	…	n_k

Выборочное среднее $\overline{x}_в$ вычисляется по формуле:

1) $\frac{x_1+x_2+\cdots+x_k}{n}$,

2) $\frac{x_1+x_k}{2}$,

3) $\frac{x_1\cdot n_1+x_k\cdot n_k}{n}$,

4) $\frac{x_1\cdot n_1+x_2\cdot n_2+\cdots+x_k\cdot n_k}{n}$.

22. При построении доверительного интервала для генеральной доли (вероятности p) его центром является …
1) выборочная средняя $\overline{x}$,
2)выборочная дисперсия s^2,
3) относительная частота $\frac{m}{n}$,
4) исправленная выборочная дисперсия s_0^2,

23. Если все значения случайной величины уменьшить в какое-то число раз, ее дисперсия…
1) не изменится
2) увеличится на это число
3) уменьшится на это число
4) уменьшится в это число раз, возведенное в квадрат

24. События A, B, C, D образуют полную группу. $P(A) = 0{,}3; P(B) = 0{,}2; P(C) = 0{,}1$. Вероятность события D равна:
1) 0
2) 1
3) 0,3
4) 0,4

25. Дан ряд значений признака 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4. Тогда медиана этого ряда равна:
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

26. Дан ряд значений признака 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4. Тогда мода этого ряда равна:
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

27. Математическое ожидание случайной величины $Z = 3X - Y$, если $M(X) = 5, M(Y) = 2$.
1) 13
2) 7/5
3) 5/7
4) 9

28. Дисперсия случайной величины X равна 6,25. Среднее квадратическое отклонение равно:
1) 6,25
2) 2,5
3) 3,25
4) 1

29. Дисперсия случайной величины X – числа появления событий в 100 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события равна 0,8:
1) 16
2) 80

3) 0,0008
4) 99,2

30. Случайная величина X - время ожидания автобуса - имеет равномерное распределение на отрезке [0, 10]. Тогда вероятность прождать автобус больше 3 минут, но меньше 5 минут равна:
1) 0,2
2) 0,5
3) 1
4) 0

Приложение № 2

Примеры заданий по темам практических занятий

Задание 1

1.1. В группе в понедельник 4 пары. Определить количество таких пар при выборе из 13 дисциплин.

1.2. Надо выбрать председателя, его заместителя и еще трех человек. Сколькими способами это можно сделать?

Задание 2

2.1. На бирже осуществляется продажа 100 видов акций, среди которых 85 видов прибыльных. Чему равна относительная частота продажи одного из видов прибыльных акций?

2.2. В фирме работает 20 человек, 5 из них программисты. В отпуск ушло 2 человека. Найти вероятность того, что они программисты.

Задание 3

3.1. На конкурсной основе были поданы заявления мужчины и женщины для получения работы в банке. Вероятность получить рабочее место для женщины 0,95, для мужчины - 0,98. Найти вероятность того, что данное вакантное место будет занято.

3.2. Для сигнализации о пожаре установлены два независимо работающих устройства. Вероятность того, что при пожаре сработает первое устройство 0,94, для второго - 0,98. Найти вероятность того, что при пожаре сработает только одно устройство.

Задание 4

4.1. Найти вероятность того, что при налоговой проверке на предприятии будут обнаружены сокрытые доходы ровно 80 раз в 400 проверках, если вероятность обнаружения в каждой проверке равна 0,2.

4.2. Найти вероятность того, что сделка по продаже недвижимости может быть заключена 20 раз в 200 случаях попытки продажи, если вероятность продажи в каждой попытке - 0,1.

Задание 5

5.1. Внутрь круга радиуса R наудачу брошена точка. Найти вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг квадрата. Предполагается, что вероятность попадания точки в квадрат пропорциональна площади квадрата и не зависит от его расположения относительно круга.

5.2. В регионе 25 частных фирм, среди которых 5 убыточных. Наудачу для инспекции выбрали из общего количества 15 фирм. Найти вероятность того, что среди отобранных 3 фирмы убыточные.

Задание 6

6.1. Устройство содержит два работающих элемента. Вероятность отказа элементов соответственно 0,05 и 0,08. Найти вероятность отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.

6.2. Надежность американских компьютеров 0,9; японских - 0,8; русских - 0,5. Найти вероятность того, что купленный на рынке компьютер оказался надежным, если на рынке 40% русских компьютеров, 25. % - японских, 35% - американских.

Задание 7

7.1. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее выиграть две партии из четырех или четыре из семи?

7.2. Имеется четыре прибора, вероятность для каждого из них оказаться исправным 0,4. Найти вероятность исправности:

а) трех приборов; б) хотя бы одного.

Задание 8

8.1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры, и помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.

8.2. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

Задание 9

9.1. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее выиграть две партии из четырех или четыре из семи?

9.2. Имеется четыре прибора, вероятность для каждого из них оказаться исправным 0,4. Найти вероятность исправности:

а) трех приборов; б) хотя бы одного.

Задание 10

10.1. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет: а) менее 2 раз; б) не менее 2 раз.

10.2. Найти вероятность того, что событие А произойдёт не менее 2 раз в 4 независимых испытаниях, если вероятность наступления события А в одном испытании равна 0,6.

Задание 11

11.1. Имеются изделия четырех сортов, причем число изделий i-го сорта равно n_i, I =1,2,3,4. n_1=1, n_2=2, n_3=3, n_4=4. Для контроля наудачу берутся m изделий. Определить вероятность того, что среди них m_1=1 первосортных, m_2=1, m_3=2, m_4=3 второго, третьего и четвертого сорта соответственно. $(\sum_{i=1}^{4} m_i = m)$.

11.2. Имеются изделия четырех сортов, причем число изделий i-го сорта равно n_i, I =1,2,3,4. n_1=2, n_2=2, n_3=4, n_4=2. Для контроля наудачу берутся m изделий. Определить вероятность того, что среди них m_1=1 первосортных, m_2=1, m_3=1, m_4=2 второго, третьего и четвертого сорта соответственно. $(\sum_{i=1}^{4} m_i = m)$.

Задание 12

12.1. Среди 10 лотерейных билетов 6 выигрышных. Наудачу взяли 4 билетов. Определить вероятность того, что среди них 2 выигрышных.

12.2. Среди 10 лотерейных билетов 6 выигрышных. Наудачу взяли 3 билетов. Определить вероятность того, что среди них 2 выигрышных.

Задание 13

13.1. В круге радиуса R=11 наудачу появляется точка. Определить вероятность того, что она попадает в одну из двух непересекающихся фигур, площади которых равны S_1=2,25 и S_2=3,52.

13.2. В круге радиуса R=12 наудачу появляется точка. Определить вероятность того, что она попадает в одну из двух непересекающихся фигур, площади которых равны S_1=2,37 и S_2=3,52.

Задание 14

14.1. В двух партиях k_1=71 и k_2=47 % доброкачественных изделий соответственно. Наудачу выбирают по одному изделию из каждой партии. Каковая вероятность обнаружить среди них: а) хотя бы одно бракованное; б) два бракованных; в) одно доброкачественное и одно бракованное?

14.2. В двух партиях k_1=78 и k_2=39 % доброкачественных изделий соответственно. Наудачу выбирают по одному изделию из каждой партии. Каковая вероятность обнаружить среди них: а) хотя бы одно бракованное; б) два бракованных; в) одно доброкачественное и одно бракованное?

Задание 15

15.1. Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком p_1=0,61, вторым p_2=0,55. Первый сделал n_1=2 , второй n_2=3 выстрелов. Определить вероятность того, что цель не поражена.

15.2. Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком p_1=0,62, вторым p_2=0,54. Первый сделал n_1=3, второй n_2=2 выстрелов. Определить вероятность того, что цель не поражена.

Задание 16

16.1. Из 1000 лам n_i принадлежат i-й партии, i=1,2,3, $\sum_{i=1}^{3} n_i = 1000$. n_1=100, n_2=250. В первой партии 6%, во второй 5%, в третье 4% бракованных ламп. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа - бракованная.

16.2. Из 1000 лам n_i принадлежат i-й партии, i=1,2,3, $\sum_{i=1}^{3} n_i = 1000$. n_1=430, n_2=180. В первой партии 6%, во второй 5%, в третье 4% бракованных ламп. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа - бракованная.

Задание 17

17.1. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем i-й завод (I = 1, 2, 3) поставляет m_1=50,m_2=30,m_3=20 % изделий. Среди изделий i-го завода n_1=70,n_2=80,n_3=90 % первосортных. Куплено одно изделий. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено 1 заводом.

17.2. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем i-й завод (I = 1, 2, 3) поставляет m_1=50,m_2=30,m_3=20 % изделий. Среди изделий i-го завода n_1=70,n_2=80,n_3=90 % первосортных. Куплено одно изделий. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено 2 заводом.

Задание 18

18.1. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна p=0,3. Куплено n=10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

18.2. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна p=0,3. Куплено n=14 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

Задание 19

19.1. На каждый лотерейный билет с вероятность p_1=0,1, может выпасть крупный выигрыш, с вероятность p_2=0,2 - мелкий и с вероятностью p_3 билет может оказаться без выигрыша, $\sum_{i=1}^{3} p_i = 1$. Куплено n=15 билетов. Определить вероятность получения n_1=1 крупных выигрышей и n_2=2 мелких.

19.2. На каждый лотерейный билет с вероятность p_1=0,15, может выпасть крупный выигрыш, с вероятность p_2=0,15 - мелкий и с вероятностью p_3 билет может оказаться без выигрыша, $\sum_{i=1}^{3} p_i = 1$. Куплено n=15 билетов. Определить вероятность получения n_1=2 крупных выигрышей и n_2=1 мелких.

Задание 20

20.1. Вероятность наступления некоторого события в каждом из n независимых испытаний равна p=0,8. Поступило n=100 вызовов. Определить вероятность того, что число m наступления события удовлетворяет следующему неравенству. $80 \le m \le 90$

20.2. Вероятность наступления некоторого события в каждом из n независимых испытаний равна p=0,8. Поступило n=100 вызовов. Определить вероятность того, что число m наступления события удовлетворяет следующему неравенству. $85 \le m \le 95$

Задание 21

21.1. По каналу связи передано три знака. X – число правильно принятых знаков распределено по закону:

X	0	1	2	3
P	0,064	0,288	0,432	0,216

Найти среднее значение правильно принятых знаков, многоугольник распределения, функцию распределения, отклонение от средней величины.

21.2. Известны законы распределения числа удачно проведенных опытов двумя исследователями

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

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

Какой из исследователей более удачно решил поставленную задачу?

Задание 22

22.1. Функция СВ задана выражением

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

Найти плотность вероятности СВ и коэффициент a, f(x), M(x), Д(x).

22.2. Задана функция распределения СВ X F(x).

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

Найти функция плотности вероятности и построить графики f(x) и F(x), a, M(x), Д(x).

Задание 23

23.1. Функция СВ задана выражением

$$F(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ ax^3, 0 \le x \le 2, \\ 1, x > 2 \end{cases}$$

Найти вероятность f(x), коэффициент a, M(x), D(x), $\sigma(x)$

23.2. Задана функция распределения СВ

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

Найти функцию плотности вероятности и построить график f(x) и F(x), a, M(x), D(x).

Задание 24

24.1. Дана плотность распределения $p(x)$ случайной величины ξ. Найти параметр γ, математическое ожидание Мξ, дисперсию Dξ, функцию распределения случайной величины ξ, вероятность выполнения неравенства $x_1<\xi<x_2$. a=2,5, b=4, x_1=3, x_2=3,3.

$$p(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{\gamma-a}, x\in[a,b],\\ 0, x\in[a,b].\end{cases}$$

24.2. Дана плотность распределения $p(x)$ случайной величины ξ. Найти параметр γ, математическое ожидание Мξ, дисперсию Dξ, функцию распределения случайной величины ξ, вероятность выполнения неравенства $x_1<\xi<x_2$. a= 1,5, b=3, x_1=2, x_2=2,6.

$$p(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{\gamma-a}, x\in[a,b],\\ 0, x\in[a,b].\end{cases}$$

Задание 25

25.1. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенного признака с надежностью γ=0,999, если объем выборки n=10, среднее квадратичное отклонение δ =4. выборочная средняя x_b=12. .

25.2. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью γ= 0,95 точность оценки мат. ожидания нормально распределенного признака по выборочной средней будет равна δ = 0,1 , если среднее квадратичное отклонение σ = 2.

Задание 26

26.1. По двум независимым выборкам, объемы которых соответственно равны n_1 и n_2, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и У, найдены исправленные выборочные дисперсии S_x^2 и S_y^2. При уровне значимости α = 0,05, проверить нулевую гипотезу H_0: $D(x)=D(y)$ при конкурирующей H_0: $D(x)\neq D(y)$, если n_1=8, n_2=16, S_x^2 = 4,2, S_y^2 =3,6.

26.2. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема n=16 и по ней найдена исправленная выборочная дисперсия S_*^2=18. Требуется при уровне значимости α=0,01 проверить нулевую гипотезу H_2: o^2 =16 при конкурирующей H_1: o^2 >16.

Задание 27

27.1. По двум независимым выборкам, объемы которых равны n_1=8,n_2=6, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние $\bar{\bar{x}}$ = 8, $\bar{\bar{y}}$ = 7 и исправленные выборочные дисперсии S_x^2=0,25, S_y^2=0,3. При уровне значимости α=0,025 проверить нулевую гипотезу H_0: $M(x)=M(y)$ при конкурирующей H_0: $M(x)>M(y)$.

27.2. По двум независимым выборкам, объемы которых равны n_1=5,n_2=7, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние $\bar{\bar{x}}$ = 5, $\bar{\bar{y}}$ = 7 и исправленные выборочные дисперсии S_x^2=0,25, S_y^2=0,2. При уровне значимости α=0,05 проверить нулевую гипотезу H_0: $M(x)=M(y)$ при конкурирующей H_1: $M(x)\neq M(y)$.

Задание 28

28.1.Задан закон распределения дискретной случайной величины,

x_i	-2	-1	0	1	2	3
p_i	1/8	a	1/32	b	1/32	1/2

мат. ожидание которой равно 9/8. Найти параметры a и b, дисперсию, вероятность попадания в промежуток [1,3], построить функцию распределения.

28.2.Задан закон распределения дискретной случайной величины,

x_i	-2	-1	0	1	2	3
p_i	1/6	1/4	b	1/6	1/12	a

мат. ожидание которой равно -1/4. Найти параметры a и b, дисперсию, вероятность попадания в промежуток [1,3], построить функцию распределения.

Задание 29

Задана функция распределения F(x). Найти f(x), параметр a, числовые характеристики (M(x), D(x), σ(x)), вероятность попадания в промежуток:

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

$P(-\frac{1}{2}; 1) = ?$;

2. $$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq -1 \\ ax^2 & -1 < x \leq 2 \\ 1 & x > 2 \end{cases}$$

P(0,3) = ?;

Задание 30

Задана функция плотности распределения f(x). Найти параметр a, функцию распределения F(x), числовые характеристики (M(x), D(x), σ(x)), вероятность попадания в промежуток:

1. $$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0; \\ ax^3 & 0 < x \leq 2\,; \\ 0 & x > 2; \end{cases}$$

P(-1; 1) = ?;

2. $$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq -3 \\ ax^4 & -3 < x \leq 2 \\ 0 & x > 2 \end{cases}$$

P(-2,3) = ?;

Задание 31

Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределённой случайной величины x. Найти: 1) вероятность того, что x примет значение, принадлежащее интервалу (α, β); 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения |x-a| окажется меньше δ.

31.1. a=15, σ =2, α =16, β =25, δ =4.

31.2. a=14, σ =4, α =18, β =34, δ =8.

Задание 32

32.1. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенного признака с надежностью γ=0,999, если объем выборки n=10, среднее квадратичное отклонение δ =4. выборочная средняя x_b=12. .

32.2. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью γ= 0,95 точность оценки мат. ожидания нормально распределенного признака по выборочной средней будет равна δ = 0,1 , если среднее квадратичное отклонение σ = 2.

Задание 33

33.1. По двум независимым выборкам, объемы которых соответственно равны n_1 и n_2, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и У, найдены исправленные выборочные дисперсии S_x^2 и S_y^2. При уровне значимости α = 0,05, проверить нулевую гипотезу H_0: $D(x) = D(y)$ при конкурирующей H_0: $D(x) \neq D(y)$, если n_1=8, n_2=16, S_x^2 = 4,2, S_y^2 =3,6.

33.2. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема n=16 и по ней найдена исправленная выборочная дисперсия S_*^2=18. Требуется при уровне значимости α =0,01 проверить нулевую гипотезу H_2: o^2 =16 при конкурирующей H_1: o^2 >16.

Задание 34

34.1. По двум независимым выборкам, объемы которых равны n_1=8,n_2=6, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние $\overline{\overline{x}}$ = 8, $\overline{\overline{y}}$ = 7 и исправленные выборочные дисперсии S_x^2=0,25, S_y^2=0,3. При уровне значимости α =0,025 проверить нулевую гипотезу H_0: $M(x) = M(y)$ при конкурирующей H_0: $M(x) > M(y)$.

34.2. По двум независимым выборкам, объемы которых равны n_1=5,n_2=7, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние $\overline{\overline{x}}$ = 5, $\overline{\overline{y}}$ = 7 и исправленные выборочные дисперсии S_x^2=0,25, S_y^2=0,2. При уровне значимости α =0,05 проверить нулевую гипотезу H_0: $M(x) = M(y)$ при конкурирующей H_1: $M(x) \neq M(y)$.

Задание 35

По данной корреляционной таблице найти:

а) несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии величин X и Y;

б) доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения величин X и Y;

в) выборочный коэффициент корреляции $r_в$ и проверить гипотезу о его значимости;

г) выборочное уравнение прямой y_x – y = $r_в$ ($б_y$/ $б_x$)*(x- x) регрессии Y на X.

35.1.

Y	X						n_y
	4	9	14	19	24	29	
10	2	3	-	-	-	-	5
20	-	7	3	-	-	-	10
30	-	-	2	50	2	-	54
40	-	-	1	10	6	-	17
50	-	-	-	4	7	3	14
n_x	2	10	6	64	15	3	n=100

35.2.

Y	X						n_y
	10	15	20	25	30	35	
30	2	6	-	-	-	-	8
40	-	4	4	-	-	-	8
50	-	-	7	35	8		50
60	-	-	2	10	8	-	20

70	-	-	-	5	6	3	14
n_x	2	10	13	50	22	3	n=100

Приложение № 3

Образец типового варианта контрольной работы
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Контрольная работа

1. В бригаде 4 женщины и 3 мужчин. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчин?
2. С первого станка-автомата на сборку поступают 40%, со второго 30%, с третьего 20%, с четвертого 10% деталей. Среди деталей, выпущенных первым станком, 2% бракованных, вторым 1%, третьим 0,5% и четвертым 0,2%. Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь небракованная.
3. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,8 и не зависит от номера выстрела. Требуется найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания в мишень.
4. Вероятность того, что деталь прошла проверку ОТК равна 0,8. Найти вероятность того. Что среди случайно отобранных 400 деталей непроверенными окажутся 1) ровно 320 деталей, б) от 300 до 340 деталей.

Приложение № 4

Вопросы и задачи для подготовки к экзамену

1. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточный признак расходимости. Гармонический ряд.
2. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
3. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
4. Степенной ряд. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
5. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложение в степенной ряд основных элементарных функций.
6. Приложения рядов к приближенным вычислениям.
7. Тригонометрический ряд Фурье, Теорема Дирихле. Особенности разложения в ряд Фурье четных и нечетных функций.
8. Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом. Представление рядом Фурье непериодических функций.
9. Понятие случайного события. Действия над событиями. Достоверное и невозможное события. Различные определения вероятности события.
10. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
11. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.
12. Вероятность наступления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
13. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
14. Предельные формулы схемы Бернулли.
15. Дискретные случайные величины. Закон, многоугольник, функция распределения.
16. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.
17. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
18. Непрерывные случайные величины. Плотность и функция распределения и их свойства.
19. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
20. Равномерное распределение.
21. Показательное распределение.
22. Нормальное распределение.
23. Функции нормальных случайных величин (распределения «хи-квадрат», Стьюдента, Фишера)
24. Предельные теоремы теории вероятностей (закон больших чисел, центральная предельная теорема)
25. Основные задачи математической статистики. Понятие генеральной совокупности и выборочной совокупности (выборки); требования, предъявляемые к выборочным данным.
26. Статистическое распределение выборки: дискретный и интервальный статистический ряд, полигон, гистограмма.
27. Числовые характеристики выборки, их смысл (что характеризуют).
28. Понятие точечной оценки параметров распределения. Основные требования, предъявляемые к точечным оценкам. Наилучшие точечные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности.
29. Методы нахождения точечных оценок (суть метода, достоинства, недостатки).

30. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Общая схема проверки статистической гипотезы.

31. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий Пирсона, схема применения критерия.

32. Регрессионный анализ. Линейная среднеквадратическая регрессия.

33. Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

Задачи для подготовки к экзамену

Определить вероятность попадания в цель при каждом выстреле и число произведенных выстрелов, если среднее число попаданий 72, среднее квадратическое отклонение случайной величины, характеризующее число попаданий равно 6.

Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x) = \ln(1-2x+x^2)$

Разложить в ряд Маклорена функцию $y=\dfrac{1}{1-x^3}$

Вычислить с точностью до 0,001 $\displaystyle\int_0^{0.5} \frac{arctgx}{x}dx$

Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x)=\dfrac{1}{(1-x)^3}$

Найти интервал сходимости и сумму ряда $\displaystyle\sum_1^n \frac{(-x)^{n-1}}{n}$

Найти интервал сходимости и сумму ряда $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n}}{2^n}$

Случайная величина задана дифференциальной функцией f(x)=Ax на [0,2] и 0 вне его. Найти величину A, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд $\displaystyle\sum_1^n (-1)^n \frac{(2n-1)^n}{(3n+2)^n}$

Разложить в ряд Маклорена $f(x)=\dfrac{x}{(1+x)^3}$

Вычислить с точностью до 0,001 $\displaystyle\int_0^{0.3} \frac{\ln(1+t)}{t}dt$

Дифференциальная функция непрерывной случайной величины

$$f(x)=\begin{cases} 0,\ x\le\dfrac{\pi}{6},\ x>\dfrac{\pi}{3} \\ 3\sin 3x,\ x\in\left[\dfrac{\pi}{6},\dfrac{\pi}{3}\right] \end{cases}$$ Найти математическое ожидание этой случайной величины

Исследовать сходимость знакопеременного ряда $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3^n}{2^n(2n+1)}$

Разложить в степенной ряд функцию f(x)= $\frac{1}{\sqrt{(9+x^2)}}$

Найти разложение в ряд Маклорена функцию f(x)= $\frac{x}{4+x^2}$

Двумерная случайная величина (x,y) задана дифференциальной функцией $f(x,y)=\frac{12}{\pi^2(9+x^2)(16+y^2)}$. Найти интегральную функцию распределения этой двумерной случайной величины.

Вычислить с точностью до 0,001 $\sqrt[3]{520}$

С помощью рядов найти общее решение дифференциального уравнения $yy''-y'^2=0$ при *y(0)=1, y'(0)=2*