Министерство образования и науки Челябинской области
Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«Челябинский колледж Комитент»
(АНОПО «Челябинский колледж Комитент»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Специальность: 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Квалификация выпускника: Техник - программист

Челябинск

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (далее – Фонд оценочных средств) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – образовательной программы) по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах базовой подготовки.

Дисциплина ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика изучается в течение двух семестра. Форма аттестации по семестрам.

Семестр	Форма аттестации
четвертый	Дифференцированный зачет

В результате освоения дисциплины ЕН.02 Элементы математической логики

уметь:

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов.

Перечень формируемых компетенций

Общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.2. Показатели оценки результатов обучения

Содержание дисциплины	Результаты обучения (ОК, ПК)	Вид контроля	Наименование оценочного средства/форма контроля
3 семестр			
Тема 1.1. Основные задачи комбинаторики	ОК 01.- ОК 09,	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 1. 2. Основные правила комбинаторики	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности.	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 2.2. Вероятность сложных событий	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 2.3. Схема Бернулли	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.1. Понятие дискретной случайной величины	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.2. Характеристики ДСВ и их свойства.	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
4 семестр			
Тема 4.1. Понятие непрерывной случайной величины	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 4.2. Характеристики НСВ и их свойства	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 4.3. Нормальное распределение. Показательное распределение.	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 6.1. Основные задачи математической статистики	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 6.3. Интервальные вариационные ряды	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 1.1. – 6.3.	ОК 01.- ОК 05, ОК 09, ОК 10	Промежуточный	Дифференцированный зачёт

2. Задания для контроля и оценки результатов

2.1. Задания для текущего контроля
2.2. Задания для промежуточного контроля
Тема 1.1. Основные задачи комбинаторики
Практическое занятие Решение комбинаторных задач. Решение комбинаторных уравнений.
Цель: приобретение практических навыков по решению комбинаторных задач
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Решение задач на тему: «Размещения, перестановки и сочетания без повторений»

1. На четырёх разноцветных карточках написаны буквы А, А, М, М. Ребёнок, который не умеет читать, наудачу раскладывает эти карточки в ряд. Сколько всего слов из четырёх букв он может составить? Сколько раз у него может получиться слово МАМА.
2. На пяти разноцветных карточках написаны буквы А, А, Д, М, М. Наудачу, по одной выбираются четыре карточки и раскладываются в ряд в порядке появления. Сколько слов из четырёх букв можно составить? Сколько раз получится слово МАМА? Сколько раз получится слово ДАМА?
3. Из пяти карточек, на которых написаны цифры 1,2,3,4,5, наудачу выбираются три (пять) карточки и раскладываются в ряд в порядке появления. Сколько трёхзначных (пятизначных) чисел можно составить? Сколько чётных трёхзначных чисел можно составить? Сколько нечётных трёхзначных чисел можно составить?
4. Из пяти карточек, на которых написаны цифры 1,2,3,4,5, наудачу выбираются по одной три (пять) карточки. Цифра, написанная на извлечённой карточке, записывается, и эта карточка перед следующим извлечением возвращается обратно. Сколько трёхзначных (пятизначных) чисел можно записать таким образом? Сколько чётных трёхзначных чисел можно записать? Сколько нечётных трёхзначных чисел можно записать?
5. Имеются три банки с красками разных цветов. Забор можно покрасить краской из любой одной банки. Можно покрасить забор, предварительно смешав краски из любых двух банок. Можно покрасить забор, смешав краски всех трёх банок. Сколько всего вариантов цветов покраски забора можно составить? Как изменится это количество вариантов цветов, если будет четыре банки красок разных цветов?
6. Из колоды карт (36 штук) наудачу без возвращения извлекают три карты. Сколько всего различных наборов по три карты можно сделать? Сколько можно составить наборов, в которых будут три «картинки»? Сколько можно составить наборов, в которых будут одни «короли»? Сколько можно составить наборов, в которых будут только три карты бубновой масти?
7. Из колоды карт (36 штук) наудачу по одной, возвращая каждый раз карту после фиксирования её номинала, извлекают три карты. Сколько всего различных наборов по три карты можно составить? Сколько можно составить наборов, в которых будут три «картинки»? Сколько можно составить наборов, в которых будут одни «короли»? Сколько можно составить наборов, в которых будут только три карты бубновой масти?
8. В партии домино имеется 28 костей. В домино играют четыре человека, которые, начиная игру, разбирают все кости. Сколько всего вариантов разбора костей партии домино возможно?
9. Для «интеллектуальной» игры каждому из четырёх игроков из колоды имеющей 36 карт раздают по шесть карт. Сколько возможно вариантов раздачи карт? Как изменится это число вариантов раздачи, если игроков будет шесть?

10. В урне имеются 15 шаров. Из них: 6 шаров белого цвета и 9 шаров чёрного цвета. Извлекаются наудачу три шара а) с возвращением; б) без возвращения. Сколько всего наборов для каждого способа извлечения можно сделать. Сколько в каждом случае можно сделать наборов, в которых все шары будут: 1) белого цвета; 2) чёрного цвета; 3) одного цвета. 4) Сколько наборов можно сделать, в которых будут шары разных цветов?
11. В генетическом эксперименте из выборки, содержащей по десять белых, красных и розовых цветков, для опыления были взяты 4 белых, 7 красных и 5 розовых цветков. Сколькими способами это можно сделать?
12. Из группы в десять мужчин и десять женщин нужно выбрать десять человек. а) Каково число способов выбора десяти человек? б) Каково число способов выбора десяти человек, если по крайней мере восемь из них должны быть женщинами? в) Каково число способов выбора, при которых в группе из десяти человек мужчин окажется больше, чем женщин

Контрольная работа

Задание: выберите правильный ответ и отметьте в таблице соответствующую букву.

1. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

а) $\frac{5}{12}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $\frac{7}{12}$; г) $\frac{4}{9}$;

д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

2. Каждая буква слова «РЕМЕСЛО» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

а) $\frac{2}{105}$; б) $\frac{3}{7}$; в) $\frac{1}{105}$; г) $\frac{11}{210}$; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

3. 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. Найти вероятность того, что он пропускал занятия более 6 дней.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{4}{5}$; в) $\frac{2}{33}$; г) $\frac{1}{33}$; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

Тема 1.2. Основные правила комбинаторики

Практическое занятие Решение задач на расчет количества выборок.

Цель: приобретение практических навыков по решению задач на расчет количества выборок

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности.
Практическое занятие Решение задач: Непосредственное вычисление вероятностей.
Цель: приобретение практических навыков по решению задач на непосредственное вычисление вероятностей
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Решение задач на тему: «Основные правила комбинаторики»

1. На четырёх разноцветных карточках написаны буквы А, А, М, М. Ребёнок, который не умеет читать, наудачу раскладывает эти карточки в ряд. Сколько всего слов из четырёх букв он может составить? Сколько раз у него может получиться слово МАМА.

2. На пяти разноцветных карточках написаны буквы А, А, Д, М, М. Наудачу, по одной выбираются четыре карточки и раскладываются в ряд в порядке появления. Сколько слов из четырёх букв можно составить? Сколько раз получится слово МАМА? Сколько раз получится слово ДАМА?

3. Из пяти карточек, на которых написаны цифры 1,2,3,4,5, наудачу выбираются три (пять) карточки и раскладываются в ряд в порядке появления. Сколько трёхзначных (пятизначных) чисел можно составить? Сколько чётных трёхзначных чисел можно составить? Сколько нечётных трёхзначных чисел можно составить?

4. Из пяти карточек, на которых написаны цифры 1,2,3,4,5, наудачу выбираются по одной три (пять) карточки. Цифра, написанная на извлечённой карточке, записывается, и эта карточка перед следующим извлечением возвращается обратно. Сколько трёхзначных (пятизначных) чисел можно записать таким образом? Сколько чётных трёхзначных чисел можно записать? Сколько нечётных трёхзначных чисел можно записать?

5. Имеются три банки с красками разных цветов. Забор можно покрасить краской из любой одной банки. Можно покрасить забор, предварительно смешав краски из любых двух банок. Можно покрасить забор, смешав краски всех трёх банок. Сколько всего вариантов цветов покраски забора можно составить? Как изменится это количество вариантов цветов, если будет четыре банки красок разных цветов?

6. Из колоды карт (36 штук) наудачу без возвращения извлекают три карты. Сколько всего различных наборов по три карты можно сделать? Сколько можно составить наборов, в которых будут три «картинки»? Сколько можно составить наборов, в которых будут одни «короли»? Сколько можно составить наборов, в которых будут только три карты бубновой масти?

7. Из колоды карт (36 штук) наудачу по одной, возвращая каждый раз карту после фиксирования её номинала, извлекают три карты. Сколько всего различных наборов по три карты можно составить? Сколько можно составить наборов, в которых будут три «картинки»? Сколько можно составить наборов, в которых будут одни «короли»? Сколько можно составить наборов, в которых будут только три карты бубновой масти?

8. В партии домино имеется 28 костей. В домино играют четыре человека, которые, начиная игру, разбирают все кости. Сколько всего вариантов разбора костей партии домино возможно?

9. Для «интеллектуальной» игры каждому из четырёх игроков из колоды имеющей 36 карт раздают по шесть карт. Сколько возможно вариантов раздачи карт? Как изменится это число вариантов раздачи, если игроков будет шесть?

10. В урне имеются 15 шаров. Из них: 6 шаров белого цвета и 9 шаров чёрного цвета. Извлекаются наудачу три шара а) с возвращением; б) без возвращения. Сколько всего наборов для каждого способа извлечения можно сделать. Сколько в каждом случае можно

сделать наборов, в которых все шары будут: 1) белого цвета; 2) чёрного цвета; 3) одного цвета. 4) Сколько наборов можно сделать, в которых будут шары разных цветов?

11. В генетическом эксперименте из выборки, содержащей по десять белых, красных и розовых цветков, для опыления были взяты 4 белых, 7 красных и 5 розовых цветков. Сколькими способами это можно сделать?

12. Из группы в десять мужчин и десять женщин нужно выбрать десять человек. а) Каково число способов выбора десяти человек? б) Каково число способов выбора десяти человек, если по крайней мере восемь из них должны быть женщинами? в) Каково число способов выбора, при которых в группе из десяти человек мужчин окажется больше, чем женщин.

Тема 2.2. Вероятность сложных событий

Практическое занятие Применение основных теорем теории вероятностей в решении задач. Вычисление полной вероятности события, вероятность гипотез.

Цель: приобретение практических навыков по решению задач вероятностей сложных событий

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Решение задач на тему: «Испытание (опыт), результат испытания. Дискретное пространство элементарных событий»

1. Какова вероятность того, что в написанном наудачу трехзначном числе 2 цифры одинаковы, а третья отличается от них на единицу?
2. В урне 10 шаров, из которых 2 белых, 3 черных и 5 синих. Наудачу извлечены 3 шара. Какова вероятность того, что все 3 шара разного цвета?
3. В классе 40 учеников, из которых 10 отличников. Класс наудачу разделен на 2 равные части. Какова вероят-ность того, что в каждой части по 5 отличников?
4. Цифры 1, 2, 3, 4 и 5 написаны на карточках и тщательно перемешаны. Случайным образом эти карточки разложены в ряд. Какова вероятность того, что получим четное число?
5. В урне n белых и m черных шаров. Наудачу извлечены k шаров ($k > m$). Какова вероятность того, что в урне остались одни белые шары?
6. Автобусу, в котором 15 пассажиров, предстоит сделать 20 остановок. предполагая, что все возможные способы распределения пассажиров по остановкам равно возможны, найти вероятность того, что никакие 2 пассажира не выйдут на одной остановке.
7. 10 рукописей разложены по 30 папкам (одна рукопись занимает 3 папки). Найдите вероятность того, что в случайно выброшенных 6 папках не содержится целиком ни одной рукописи?
8. Вы задались целью найти человека, день рождения которого совпадает с Вашим. Сколько незнакомцев Вам придется опросить, чтобы вероятность встречи такого человека была бы не меньше 0,5?
9. Колода из 36 карт хорошо перемешана. Найти вероятность того, что четыре туза расположены рядом.
10. Колода из 36 карт хорошо перемешана. Найти вероятность того, что места расположения тузов образуют арифметическую прогрессию с шагом 7.

Решение задач на тему: «Статистическое определение вероятности.

1. Игра проводится до выигрыша одним из двух игроков 2 партий подряд (ничьи исключаются). Вероятность выигрыша партии каждым из игроков равна 0,5 и не зависит

от исходов предыдущих партий. Найдите вероятность того, что игра окончится до 6 партии.

2. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета, равны 0,9; на третий – 0,8. Найдите вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить:
а) на все вопросы; б) хотя бы на 2 вопроса.

3. Трое поочередно бросают монету. Выигрывает тот, у которого раньше выпадет герб. Определите вероятности выигрыша для каждого из игроков.

4. В 2 урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в первой урне 5 белых шаров, 11 черных и 8 красных, а во второй соответственно 10, 8 и 6. Из обеих урн наудачу извлекается по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара одного цвета?

5. В урне *a* белых и *b* черных шаров. 2 игрока последовательно достают по одному шару, возвращая каждый раз извлеченный шар. Игра продолжается до тех пор, пока кто - нибудь из них не достанет белый шар. Найдите вероятность того, что первым достанет белый шар игрок, начинающий игру.

6. В урне 2 белых и 4 черных шара. 2 игрока достают из этой урны поочередно по одному шару, не возвращая каждый раз извлеченный шар. Игра продолжается до появления белого шара. Найти вероятность того, что: а) первым достанет белый шар игрок, начинающий игру; б) первым достанет белый шар второй игрок.

7. Сколько раз нужно бросить пару игральных костей, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,5, можно было надеяться, что хотя бы один раз появится 12 очков?

Решение задач на тему: Формулы полной вероятности Байеса

1. В студенческом стройотряде 2 бригады первокурсников и одна – второкурсников. В каждой бригаде первокурсников 5 юношей и 3 девушки, а в бригаде второкурсников 4 юноши и 4 девушки. По жеребьевке из отряда выбрали одну из бригад и из нее одного человека для поездки в город.
а) Какова вероятность того, что выбран юноша?
б) Выбранный человек оказался юношей. Какова вероятность, что он первокурсник?

2. Имеются 2 урны. В первой 3 белых и 4 черных шара, во второй – 2 белых и 3 черных шара. Из первой урны наудачу перекладывают во вторую 2 шара, а затем из второй урны извлекают один шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что в первой урне осталось 2 белых и 3 черных шара?

3. Из пяти стрелков 2 попадают в цель с вероятностью 0,6 и 3 – с вероятностью 0,4. а) Что вероятнее: попадет в цель наудачу выбранный стрелок или нет?
б) Наудачу выбранный стрелок попал в цель. Что вероятнее: принадлежит он к первым двум или к трем последним?

4. В группе из 20 стрелков имеются 4 отличных, 10 хороших и 6 посредственных. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для отличного стрелка равна 0,9, для хорошего – 0,7, для посредственного – 0,5. Найдите вероятность того, что:
а) наудачу выбранный стрелок попадет в цель; б) 2 наудачу выбранных стрелка попадут в цель.

5. Из 20 студентов, пришедших на экзамен, 8 подготовлены отлично, 6 – хорошо, 4 – посредственно и 2 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 40 вопросов. Студент, подготовленный отлично, знает все вопросы, хорошо – 35, посредственно – 25 и плохо – 10 вопросов. Некоторый студент ответил на все три вопроса билета. Найдите вероятность того, что он подготовлен: а) хорошо; б) плохо.

6. Для сдачи экзамена студентам было необходимо подготовить 30 вопросов. Из 25 студентов 10 подготовили все вопросы, 8 – 25 вопросов, 5 – 20 вопросов и 2 – 15

вопросов. Вызванный студент ответил на поставленный вопрос. Найдите вероятность того, что этот студент а) подготовил все вопросы; б) подготовил только половину вопросов.

7. В сосуд, содержащий *n* шаров, опущен белый шар. Какова вероятность извлечь из этого сосуда белый шар, если все предположения о первоначальном числе белых шаров равно возможны?

8. При переливании крови надо учитывать группу крови донора и больного. Человеку, имеющему четвертую группу крови, можно перелить кровь любой группы; человеку со второй или третьей группой крови можно перелить кровь либо той же группы, либо первой; человеку с первой группой крови можно перелить только кровь первой группы. Среди населения 33,7% имеют первую группу, 37,5% – вторую, 20,9% – третью и 7,9% – четвертую группу крови. Найдите вероятность того, что переливание крови можно осуществить, если имеются 2 донора.

9. При переливании крови надо учитывать группу крови донора и больного. Человеку, имеющему четвертую группу крови, можно перелить кровь любой группы; человеку со второй или третьей группой крови можно перелить кровь либо той же группы, либо первой; человеку с первой группой крови можно перелить только кровь первой группы. Среди населения 33,7% имеют первую группу, 37,5% – вторую, 20,9% – третью и 7,9% – четвертую группу крови. Найдите вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайно взятого донора.

10. Из 2 близнецов первым родился мальчик. Какова вероятность, что вторым тоже родится мальчик, если среди близнецов вероятность рождения 2 мальчиков и 2 девочек соответственно равна p и q, а для разнополых близнецов вероятность родиться первым для обоих полов одинакова?

Решение задач на тему: «Статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности»

1. Известно, что электронный луч попал в мишень радиуса R. Какова вероятность того, что он отклонился от центра не более чем на r?
2. Какова вероятность того, что сумма двух положительных чисел меньше 1, если каждое в отдельности не превышает 1 ?
3. Оценить вероятность появления признака А, если в серии из 500 испытаний этот признак наблюдался 20 раз.
4. Бросаются2 игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях: а) равна семи; б) не менее восьми?
5. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 кубиков одинакового размера. Какова вероятность, что кубик, извлечённый наудачу, будет иметь:
   а) только две окрашенные стороны;
   б) три окрашенные стороны?
6. Монета бросается два раза. Какова вероятность того, что хотя бы один раз появится герб?
7. Из 4 одинаковых карточек с буквами А, В, Б, Г наугад взяли 2. Какова вероятность того, что буквы на них будут соседними по алфавиту?
8. Из колоды в 36 карт извлекается карта, затем возвращается и снова извлекается карта. Какова вероятность, что карты одинаковой масти?
9. Из двух взятых наудачу костей домино одна переворачивается. Какова вероятность того, что вторая кость является дублем, если первая не дубль?
10. Из набора костей домино наудачу берутся пять костей. Какова вероятность, что среди них будет хотя бы одна с шестёркой?

11. Каждая из букв А, А, А, Т, Т, М, М, Е, К, И написаны на одной из 10 карточек. Карточки перемешиваются и раскладываются наугад в ряд. Какова вероятность, что образуется слово МАТЕМАТИКА ?
12. В корзине находится 10 спелых и 4 неспелых апельсина. Какова вероятность, что среди выбранных наудачу пяти апельсинов :а) все спелые; б) хотя бы один неспелый; в) ровно два неспелых?
13. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобрали 7 чело-век. Какова вероятность того, что среди них: а) в точности 3 женщины; б) хотя бы три женщины?
14. Из колоды карт (52 шт.) наугад извлекается 3 карты. Какова вероятность того, что это будут тройка, семёрка и туз?
15. В системе N атомов, из них M возбужденных. Какова вероятность, что среди случайно выбранных k атомов ($k \le N-M$) хотя бы один возбужденный?
16. Из партии изделий, среди которых N доброкачественных и M бракованных, для контроля взято наудачу S штук. При контроле оказалось, что первые k из S деталей являются доброкачественными. Какова вероятность того, что следующая деталь будет доброкачественной?

Тема 2.3. Схема Бернулли

Практическое занятие Доклад и разбор примеров: Применение формулы Бернулли в решении задач.

Цель: приобретение практических навыков по применению формулы Бернулли в решении задач

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Решение задач на тему: «Теорема Бернулли о вероятностях ровно k успехов в n независимых испытаниях Бернулли»

1. Вероятность выхода за границы поля допуска при обработке детали на токарном станке 0.07. Определить вероятность того, что у одной из 5 наудачу отобранных деталей диаметр не соответствует заданному допуску.
2. Система M блоков работает исправно при выходе из строя не более двух блоков. Найти вероятность безотказной работы системы в предположении, что отказы блоков независимы и вероятность отказа каждого одинакова и равна p.
3. По каналу связи передаются 5 сообщений, каждое из которых независимо от других искажается с вероятностью 0.3. Каково наивероятнейшее число искажённых сообщений? Определить вероятность того, что будет искажено не менее 2 сообщений.
4. Для проверки чистоты вещества из партии берут 10 проб одинакового веса. При обнаружении примесей более, чем в одной из проб, партия бракуется. Какова вероятность того, что партия будет забракована, если в веществе содержится 1% примесей?
5. В семье 10 детей. Считая, что вероятность рождения девочки 0.5, найти вероятности того, что в семье 0, 1, 2, ...,10 девочек. Каково наивероятнейшее число девочек в такой семье?
6. На испытательный стенд поставлено 100 конденсаторов. Вероятность пробоя конденсаторов до истечения контрольного времени 0.01. Найти вероятности того, что в течение контрольного времени откажут 0, 1, 2, 3 конденсатора.
7. Два шахматиста условились сыграть 10 результативных партий. Вероятность выигрыша каждой отдельной партии первым игроком равна 32, вторым -31, ничьи не учитываются. Чему равны вероятности: 1) выигрыша всей игры первым игроком, 2) вторым игроком, 3) общего ничейного результата?

8. В урне 9 белых и 1 красный шар. Какова вероятность того, что при 10 извлечениях (с возвращением каждого взятого шара и перемешиванием всех шаров) появится хотя бы один красный шар? Сколько раз нужно извлечь шар, чтобы вероятность появления хотя бы одного красного шара была не меньше 0.9?
9. Игральная кость подбрасывается 5 раз. Найти вероятность того, что при этом не менее двух раз выпадет больше 4 очков.
10. Всхожесть семян ржи составляет 90%. Какова вероятность того, что взойдут 5 из 7 посеянных семян?
11. Предприятие выпускает 30% продукции высшего сорта. Какова вероятность того, что из 6 изготовленных там изделий 4 будут высшего сорта?
12. Вероятность выигрыша по облигации займа за всё время его действия равна 0.25. Какова вероятность того, что из 8 приобретённых облигаций 6 окажутся выигрышными? Каково в этом случае наивероятнейшее количество выигрышных облигаций?
13. Из последовательности чисел 1, 2, ..., 99, 100 выбирают наугад с возвращением 10 чисел. Какова вероятность того, что среди них окажется не более двух чисел, кратных 7

Тема 3.1. Понятие дискретной случайной величины.
Практическое занятие Решение задач: Функцией распределения случайной величины. Математическим ожиданием. Дисперсией рассеянием. Формула для вычисления дисперсии Средним квадратичным отклонением.
Цель: приобретение практических навыков по определению дискретной случайной величины
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Решение задач на тему: «Случайные величины. Закон распределения»

1. В партии из 6 деталей имеется 4 стандартных. Наудачу отобраны 3 детали. Построить ряд распределения случайной величины ξ-количества не-стандартных деталей среди отобранных.
2. Два спортсмена стреляют каждый по своей мишени, делая независимо друг от друга по одному выстрелу. Вероятности попаданий в мишень для первого спортсмена 0.8, для второго -0.7. Рассматриваются три случайные величины: ξ1-количество попаданий первого спортсмена, ξ2-количество попаданий второго спортсмена и их разность ξ= ξ1-ξ2. Построить ряд распределения случайной величины ξ.
3. В урне 6 белых и 4 чёрных шара. Наугад извлекается один шар и фиксируется его цвет, после чего шар возвращается в урну и снова выбирается один шар. Испытание повторяют 4 раза. Построить ряд распределения случайной величины ξ-количества извлечённых белых шаров.
4. Два стрелка независимо друг от друга производят по одному выстрелу в мишень, поражая её с вероятностями p1и p2 соответственно. Случайная величина ξ-количество поражений мишени. Написать её ряд распределения.
5. Из 100 лотерейных билетов, среди которых 10 выигрышных, случайно выбраны 5 билетов. Построить ряд распределения случайной величины ξ-количества выигрышных билетов среди взятых.
6. На пути движения автомашины 4 светофора. Каждый из которых разрешает дальнейшее движение с вероятностью p. Построить ряд распре-деления случайной величины ξ-количества пройденных без остановки светофоров.

7. Три из семи одинаковых по внешнему виду радиоламп неисправны. Наугад выбирают 4 лампы и проверяют на испытательном стенде. Построить ряд распределения случайной величины ξ-числа радиоламп, которые будут работать.

Решение задач на тему: «Функция распределения случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины, моменты»

8. Доказать, что если случайная величина ξимеет нормальное распре-деление с параметрами mξи σξ, то случайная величина η= a·ξ+ b имеет нормальное распределение с параметрами mη= a·mξ+b и ση= σξ·|a|.
9. Найти плотность вероятности случайной величины η= eξ, если случайная величина ξраспределена нормально с параметрами m и σ(логнормальное распределение).
10. Случайная величина ξимеет показательное распределение с пара-метром λ=2. Найти плотности вероятностей случайных величин: а) η= ξ2 ; б) ζ= ξ; в) τ= 0.5·ln ξ; г) θ= 1-e-2 ξ
11. Найти математическое ожидание и дисперсию длины хорды ξ, соединяющей заданную точку окружности радиуса R с произвольной точкой этой окружности.
12. Вершина С прямого угла равнобедренного прямоугольного треугольника соединяется отрезком прямой с произвольной точкой М основания. Длина основания равна 2 см. Найти математическое ожидание длины отрезка СМ.
13. Ножки циркуля длиной по 10 см раздвинуты на случайный угол φ, значения которого распределены равномерно в пределах от 0º до 180º. Найти Mξ, где ξ-расстояние между остриями ножек.
14. Ребро куба измерено приближённо и представляет собой случайную величину ξ, равномерно распределённую в интервале [a,b]. Найти математическое ожидание и дисперсию объёма ζкуба.
15. Найти математическое ожидание случайной величины η= ξ2, если случайная величина ξраспределена нормально с параметрами m и σ.
16. Случайные величины ξи ηнезависимы, причём Mξ= Mη= m и Dξ= Dη= σ2. Найти коэффициент корреляции случайных величин ζ= αξ+ βηи ϑ= αξ-βη, где αи β-постоянные.

Контрольные задания

Задание: выберите правильный ответ и отметьте в таблице соответствующую букву.

1. Дискретные случайные величины X и Y заданы своими законами распределения

X	-1	1	3
P(X)	0.3	0.4	0.3

Y	0	1
P(Y)	0.5	0.5

Случайная величина Z = X+Y. Найти вероятность $P\left(\left|Z - E(Z)\right| \le \sigma_Z\right)$

а) 0.7; б) 0.84; в) 0.65; г) 0.78; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

2. X, Y, Z – независимые дискретные случайные величины. Величина X распределена по биномиальному закону с параметрами n=20 и p=0.1. Величина Y распределена по геометрическому закону с параметром p=0.4. Величина Z распределена по закону Пуассона с параметром λ=2. Найти дисперсию случайной величины U= 3X+4Y-2Z

а) 16.4 б) 68.2; в) 97.3; г) 84.2; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

3. Двумерный случайный вектор (X,Y) задан законом распределения

	X=1	X=2	X=3
Y=1	0.12	0.23	0.17
Y=2	0.15	0.2	0.13

Событие $A=\{X=2\}$, событие $B=\{X+Y=3\}$. Какова вероятность события А+В?

а) 0.62; б) 0.44; в) 0.72; г) 0.58; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

Тема 3.2. Характеристики ДСВ и их свойства.

Практическое занятие Решение задач: Определение числовых характеристик дискретной случайной величины.

Цель: приобретение практических навыков по определению числовых характеристик дискретной случайной величины

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Задача 1.

Вероятность приёма самолётом радиосигнала при каждой передаче равна 0,7. Рассматривается с.в. X -- число принятых сигналов при шестикратной передаче.

Найти распределение с.в. Х.

Задача 2

В течении часа на станцию скорой помощи поступает случайное число вызовов X, распределённое **по закону Пуассона** с параметром $\lambda=5$. Найдите вероятность того, что в течении часа поступит :

А). ровно 2 вызова

Б). не более 2 вызовов

В). не менее 2 вызовов

Задача 3

В приборный отсек космического корабля за время полёта попадает случайное число частиц, распределённое **по закону Пуассона** с параметром λ, причём вероятность попасть в блок управления, расположенный в отсеке космического корабля, для каждой из этих частиц равна p. Определить вероятность того, что в блок попадет :

А). ровно k частиц

Б). хотя бы одной частицы

Задача 4

По цели производят серию независимых выстрелов **до первого попадания**. Даны вероятность p попадания в цель при одном выстреле и запас патронов n. Рассматривается с.в. X --- число израсходованных патронов. Найти распределение с.в. X

Тема 4.1. Понятие непрерывной случайной величины

Практическое занятие Решение: Свойства математического ожидания и дисперсии. Средним квадратичным отклонением.

Цель: приобретение практических навыков по определению свойств математического ожидания и дисперсии

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос

3. Решение задач

Задание № 1. Найти математическое ожидание случайной величины (X), если закон ее распределения задан таблицей

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

$$M(X) = 1 \cdot 0{,}3 + 2 \cdot 0{,}1 + 3 \cdot 0{,}2 + 4 \cdot 0{,}4 = 0{,}3 + 0{,}2 + 0{,}6 + 1{,}6 = 2{,}7$$

Ответ: $M(X) = 2{,}7$

Задание № 2. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины (X), если закон ее распределения задан таблицей

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

$$M(X) = 0 \cdot 0{,}2 + 1 \cdot 0{,}4 + 2 \cdot 0{,}3 + 3 \cdot 0{,}08 + 4 \cdot 0{,}02 = 0 + 0{,}4 + 0{,}6 + 0{,}24 + 0{,}08 = 1{,}32$$

$$M(X^2) = 0^2 \cdot 0{,}2 + 1^2 \cdot 0{,}4 + 2^2 \cdot 0{,}3 + 3^2 \cdot 0{,}08 + 4^2 \cdot 0{,}02 = 0 + 0{,}4 + 1{,}2 + 0{,}72 + 0{,}32 = 2{,}64$$

$$[M(X)]^2 = (1{,}32)^2 = 1{,}7424$$

Вычислим дисперсию:

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 = 2{,}64 - 1{,}7424 = 0{,}8976$$

Найдем среднее квадратичное отклонение: $\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{0{,}8976} = 0{,}9474 \approx 0{,}9$

Ответ: $D(X) = 0{,}8976$ и $\sigma(X) \approx 0{,}9$

Задание № 3. Вычислить выборочное среднее для выборки

x_i	1	2	3	4	5	6
n_i	1	1	3	4	11	5

$$\overline{x_в} = \frac{1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 5 \cdot 11 + 6 \cdot 5}{1 + 1 + 3 + 4 + 11 + 5} = \frac{113}{25} = 4{,}52$$

Задание № 4. Вычислить дисперсию выборки

x_i	1	2	3	4	5	6
n_i	1	1	3	4	11	5

$$\overline{x_в} = \frac{1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 5 \cdot 11 + 6 \cdot 5}{1 + 1 + 3 + 4 + 11 + 5} = \frac{113}{25} = 4{,}52$$

$$\overline{x^2} = \frac{1}{25}\left(1 \cdot 1^2 + 1 \cdot 2^2 + 3 \cdot 3^2 + 4 \cdot 4^2 + 11 \cdot 5^2 + 5 \cdot 6^2\right) = 22{,}04$$

$$D_в = \overline{x_в^{\,2}} - \left(\overline{x_в}\right)^2 = 22{,}04 - (4{,}52) = 1{,}61$$

Задание 5 Вычислить дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины

X	0	1	2
p	$1/4$	$1/2$	$1/4$

№1.

X	0	1	1	2
p	$1/4$	$1/4$	$1/4$	$1/4$

№ 2.

X	1	2	3	4	5	6
p	$1/6$	$1/6$	$1/6$	$1/6$	$1/6$	$1/6$

№ 3.

X	-1	0	1	2	3
p	0,2	0,1	0,25	0,15	0,3

№ 4.

X	0	1	2	3	4
p	0,0001	0,0036	0,0486	0,2916	0,6561

№ 5.

X	-8	-4	-1	1	3	7
p	$1/12$	$1/6$	$1/4$	$1/6$	$1/12$	$1/4$

X	-2	-1	0	1	2	3
p	$1/6$	$1/6$	$1/12$	$1/3$	0	$1/4$

Тема 4.2. Характеристики НСВ и их свойства
Практическое занятие Решение числовых характеристик НСВ.
Цель: приобретение практических навыков по решению числовых характеристик НСВ
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

1. Случайная величина X задана интегральной функцией:

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

Найти вероятность того, что в результате испытания случайная величина *X* примет значение: а) меньше 0; б) меньше 1; в) не меньше 1; г) заключенное в интервале (0;2).

2. Случайная величина задана интегральной функцией:

$$F(x)=\begin{cases}0 & при\ x\le 1\\ \dfrac{x^2}{8}-\dfrac{1}{8} & при\ 1<x\le 3\\ 1 & при\ x>3\end{cases}$$

Найти: а) дифференциальную функцию случайной величины *X;* б) математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины *X;* в) вероятность попадания случайной величины в интервал (1;2).

3. Случайная величина X задана интегральной функцией:

$$F(x)=\begin{cases}0 & при\ x\le A\\ \dfrac{x^3}{4} & при\ A<x\le B\\ 1 & при\ x>B\end{cases}$$

Найти значения *A и B,* математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X.*

4. Случайная величина *X* задана интегральной функцией:

$$F(x)=\begin{cases}0 & при\ x\le 1\\ \dfrac{x^3}{2}-\dfrac{x}{2} & при\ 1<x\le 2\\ 1 & при\ x>2\end{cases}.$$

Найти: а) дифференциальную функцию случайной величины *X;* б) вероятность того, что в результате четырех независимых испытаний случайная величина *X* хотя бы один раз примет значение, принадлежащее интервалу (1;1,5); в) начертить графики функций.

Тема 4.3. Нормальное распределение. Показательное распределение.

Практическое занятие Решение задач: Вычисление вероятностей для нормально распределенной величины. Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для показательно распределенной величины.

Цель: приобретение практических навыков по составлению и построение таблиц истинности формулы

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

I вариант (на «3»)

1. Передатчик может начать работу в любой момент времени между 10 и 12 часами. Какова вероятность того, что начало передачи придется ждать не более 30 минут. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение.

2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 8 и 2. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (4,8).

3. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона, если параметр $\lambda = 5$.

II вариант (на «3»)

1. Передатчик может начать работу в любой момент времени между 14 и 16 часами. Какова вероятность того, что начало передачи придется ждать не более 45 минут.

2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 4 и 2. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (4,6).
3. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона, если параметр $\lambda = 7$.

III вариант (на «4»)
1. Автобусы маршрута №5 идут строго по расписанию. Интервал движения – 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать автобус менее 3 минут. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение.
2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 10 и 2. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (12,14).
3. Длительность времени безотказной работы элемента имеет показательное распределение с параметром $\lambda = 0{,}02$. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона. Найти вероятность того, что за время длительностью $t = 100$ ч элемент откажет.

IV вариант (на «4»)
1. Автобусы маршрута №5 идут строго по расписанию. Интервал движения – 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать автобус более 3 минут. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение.
2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 20 и 5. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15,25).
3. Длительность времени безотказной работы элемента имеет показательное распределение с параметром $\lambda = 0{,}005$. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона. Найти вероятность того, что за время длительностью $t = 200$ ч элемент откажет.

V вариант (на «5»)
1. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляются до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана абсолютная ошибка: а) меньшая 0,04; б) большая 0,05.
2. Процент содержания золы в угле является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием 16% и средним квадратическим отклонением 4%. Определить вероятность того, что в наудачу взятой пробе угля будет от 12 до 24% золы.
3. Пусть X (часть) – время, необходимое для выполнения теста по математике, удовлетворяет показательному распределению с параметром $\lambda=0{,}25$. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона. Вычислить вероятность того, что время, необходимое для выполнения теста, не превысит 4 часов.

Тема 6.1. Основные задачи математической статистики
Практическое занятие Графическое представление: выборки.
Цель: приобретение практических навыков по определению графического представления
Ход занятия:

1. Организационный момент

2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

1. При изменении диаметра валика после шлифовки была получена следующая выборка (объема n = 55):

20,3	15,4	17,2	19,2	23,3	18,1	21,9
15,3	16,8	13,2	20,4	16,5	19,7	20,5
14,3	20,1	16,8	14,7	20,8	19,5	15,3
19,3	17,8	16,2	15,7	22,8	21,9	12,5
10,1	21,1	18,3	14,7	14,5	18,1	18,4
13,9	19,8	18,5	20,2	23,8	16,7	20,4
19,5	17,2	19,6	17,8	21,3	17,5	19,4
17,8	13,5	17,8	11,8	18,6	19,1	–

Необходимо построить интервальный вариационный ряд, состоящий из семи интервалов, построить гистограмму относительных частот выборочной совокупности.

2. Для данных о количестве пациентов кардиологического отделения Демидовской больницы требуется найти основные числовые характеристики вариационного ряда:
   - выборочное среднее хв ;
   - выборочную дисперсию Dв ;
   - выборочное среднее квадратическое отклонение σв ;
   - коэффициент вариации Vв .

62	54	84	59	75	43	49	89	28	49
40	53	18	18	55	51	26	68	76	65
43	39	47	65	55	29	33	42	51	95
85	46	45	42	48	6	73	54	70	56
69	66	33	100	58	42	89	41	36	72
54	50	54	45	48	11	62	33	32	61
36	31	84	61	26	53	64	50	66	63
77	31	84	61	26	53	64	50	66	63
9	30	69	60	9	30	4	27	74	62
19	42	55	79	77	31	92	30	39	96

Тема 6.3. Интервальные вариационные ряды

Практическое занятие Решение задач: Числовые характеристики интервального вариационного ряда.

Цель: приобретение практических навыков по определению числовых характеристик интервального вариационного ряда

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Задача 1

Исходные данные: студенты некоторой группы, состоящей из 30 человек сдали экзамен по курсу «Информатика». Полученные студентами оценки образуют следующий ряд чисел:

4	4	3	3	2	5	2	3	3	4
3	4	4	2	5	2	3	3	4	4
3	3	4	4	2	5	5	2	3	3

Задача 2
Исходные данные: студенты некоторой группы написали выпускную контрольную работу. Группа состоит из 30 человек. Набранные студентами баллы образуют следующий ряд чисел

18	10	17	13	15	15	14	17	20	19
15	15	14	13	16	16	12	11	13	14
19	20	15	16	15	16	14	16	13	12

Задача 3
Условие: цена деления шкалы амперметра равна 0,1 А. Показания округляют до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, превышающая 0,02 А.

Задача 4
Исходные данные: математическое ожидание и стандартное отклонение нормально распределенного признака X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (12, 14).

1.2. Задания для промежуточной аттестации
Вопросы к дифференцированному зачету.

1. Испытания и события. Виды случайных событий и операции над ними. Классическое определение вероятности.
2. Основные формулы комбинаторики.
3. Примеры непосредственного вычисления вероятностей.
4. Геометрические вероятности.
5. Теоремы сложения вероятностей несовместных событий.
6. Произведение событий. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей.
7. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
8. Вероятность появления хотя бы одного события.
9. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
10. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Бейеса.
11. Схема Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа: локальная и интегральная.
12. Теорема Пуассона.
13. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
14. Стандартные дискретные распределения: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое.
15. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания.
16. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях.
17. Целесообразность введения числовой характеристики рассеяния случайной величины.
18. Определение плотности распределения. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
19. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
20. Нормальное распределение. Нормальная кривая.
21. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
22. Вычисление вероятности заданного отклонения.
23. Понятие о системе нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
24. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства.

25. Зависимые и независимые случайные величины.
26. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
27. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
28. Ошибки первого и второго рода.
29. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей.
30. Дополнительные сведения о выборе критической области. Мощность критерия.
31. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

3. Критерии оценивания

3.2.Критерии оценивания выполнения заданий текущего контроля

1. Опрос

- Оценка *"отлично"*, если обучающийся:
- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
- Оценка *"хорошо"*, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
- Оценка *"удовлетворительно"* ставится в следующих случаях:
- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- Оценка *"неудовлетворительно"* ставится в следующих случаях:
- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Решение задач

- Оценка *"отлично"* – задание выполнено в полном объеме правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

- Оценка *"хорошо"* – задание выполнено в полном объеме, но встречается нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.
- Оценка *"удовлетворительно"* – задание выполнено в полном объеме, но встречаются негрубые ошибки, такие как потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- Оценка *"неудовлетворительно"* – задание не выполнено или имеются грубые ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской

3.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Дифференцированный зачет

Оценка - Критерии
«отлично» 1. Глубокое и прочное усвоение программного материала. 2. Точность и обоснованность выводов. 3. Безошибочное выполнение практического задания. 4. Точные, полные и логичные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо» 1. Хорошее знание программного материала. 2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса экзаменационного билета. 3. Наличие незначительных неточностей в употреблении терминов, классификаций. 4. Точность и обоснованность выводов. 5. Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю. 6. Негрубая ошибка при выполнении практического задания. 7. Правильные ответы на дополнительные вопросы.
«удовлетворительно» 1. Поверхностное усвоение программного материала. 2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса экзаменационного билета. 3. Затруднение в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения. 4. Наличие неточностей в употреблении терминов, классификаций. 5. Неумение четко сформулировать выводы. 6. Отсутствие навыков научного стиля изложения. 7. Грубая ошибка в практическом задании. 8. Неточные ответы на дополнительные вопросы.
«неудовлетворительно» 1. Незнание значительной части программного материала. 2. Неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения. 3. Грубые ошибки при выполнении практического задания. 4. Неправильные ответы на дополнительные вопросы.