Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Усынин Максим Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.04.2025 16:47:29
Уникальный программный ключ:
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра математики и информатики

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование
Направленность (профиль): Разработка веб и мультимедийных приложений
Квалификация выпускника: Разработчик веб и мультимедийных приложений
Уровень базового образования обучающегося: Основное общее образование
Форма обучения: Очная
Год набора: 2025

Автор – составитель: Писаренко И.В.

Челябинск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
1.1. Область применения	3
1.2. Планируемые результаты освоения компетенций	4
1.3. Показатели оценки результатов обучения	6
2. Задания для контроля и оценки результатов	8
3. Критерии оценивания.....	22

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 общеобразовательной учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, направленность Разработка веб и мультимедийных приложений.

Форма аттестации по семестрам:

Семестр	Форма аттестации
третий	Контрольная работа
четвертый	Экзамен

Фонд оценочных средств позволяет оценить достижение обучающимися **общих компетенций**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен

уметь:

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
- использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач
- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;

знать:

- элементы комбинаторики.
- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- схему и формулу бернулли, приближенные формулы в схеме бернулли. формулу(теорему) байеса.
- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- законы распределения непрерывных случайных величин.

- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- понятие вероятности и частоты.

Личностные результаты реализации программы воспитания

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях;	ЛР 6
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;	ЛР 9
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 17
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	ЛР 23
Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.	ЛР 25

1.2. Планируемые результаты освоения компетенций

В результате освоения программы дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика учитываются планируемые результаты освоения общих компетенций (ОК).

Код компетенций	Содержание компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;

		<p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые

	иностранном языке. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

1.3. Показатели оценки результатов обучения по общеобразовательной учебной дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Содержание учебной дисциплины	Результаты обучения (ОК, ЛР)	Вид контроля	Наименование оценочного средства/форма контроля
3 семестр			
Тема 1.Элементы комбинаторики	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ЛР 23, 25	Входной	Опрос
Тема 2.Основы теории вероятностей	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ЛР 6, 7, 23, 25	Текущий	Опрос
Темы 1.-2.	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ЛР 6, 7, 23, 25	Промежуточный	Контрольная работа
4 семестр			
Тема 3.Дискретные случайные величины (ДСВ)	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ЛР 6, 8, 9	Текущий	Опрос
Тема 4.Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ЛР 17	Текущий	Опрос
Тема 5.Математическая статистика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ЛР 17,23	Текущий	Опрос
Тема 1 – 5	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ЛР 6,8,9,17,23,25	Промежуточный	Экзамен

Система контроля и оценки результатов освоения умений и усвоения знаний

В соответствии с учебным планом по общеобразовательной учебной дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика предусмотрен текущий контроль во время проведения занятий и промежуточная аттестация в форме контрольной работы, экзамена с выставлением итоговой оценки за весь курс.

2. Задания для контроля и оценки результатов освоения умений и усвоения знаний

2.1. Задания для текущего контроля

Тема 1. Элементы комбинаторики

Решение задач на тему: «Основные правила комбинаторики»

Цель работы: Изучить основные правила комбинаторики, такие как правило суммы, правило произведения, а также принципы включения-исключения.

Ход работы:

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 выбирают 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 выбирают 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 выбирают 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.

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

Цель работы: Рассмотреть примеры применения этих правил в различных задачах, связанных с подсчетом комбинаций, перестановок и размещений.

Ход работы:

13. 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.

14. 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?

15. 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?

16. 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?

17. 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?

18. 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?

19. 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?

20. 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?

21. 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?

22. 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?

23. 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?

24. 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 «РЕМЕСЛЮ» 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 2. Основы теории вероятностей

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

Цель работы: Исследовать взаимосвязь между дискретными пространствами элементарных событий и вероятностными моделями, а также их применение в реальных задачах.

Ход работы:

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 вероятность 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 знакомцев 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.»

Цель работы: Рассмотреть различные подходы к вычислению вероятностей на основе эмпирических данных и статистических выборок. Решить ряд практических задач, иллюстрирующих применение статистического определения вероятности в различных контекстах, таких как эксперименты, опросы и наблюдения.

Ход работы:

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 партий.

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

Цель работы: изучении и практическое применение формул полной вероятности и теоремы Байеса в контексте теории вероятностей.

Ход работы:

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 переключивают 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»

Цель работы: Рассмотреть основные принципы геометрической вероятности, включая методы вычисления вероятностей для событий, связанных с геометрическими фигурами и пространствами.

Ход работы:

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 A , если в серии из 500 испытаний этот признак наблюдался 20 раз.

4. Бросаются 2 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, извлеченный 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 человек. 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 ($k \leq N - M$) 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?

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

Цель работы: изучении теоремы Бернулли и ее применении для решения задач, связанных с вероятностью достижения определенного количества успехов в серии независимых испытаний.

Ход работы:

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 $\frac{1}{3}$, вторым $\frac{1}{3}$, 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

Решение задач на тему: «Теорема о вероятности произведения двух событий. Попарно независимые события и события, независимые в совокупности.»

Цель работы: Рассмотреть понятия попарно независимых событий и событий, независимых в совокупности, а также их математическую интерпретацию. Решить ряд практических задач, демонстрирующих применение теоремы о произведении вероятностей и понятий независимости.

Ход работы:

14. В первой урне 6 красных и 4 чёрных шара, во второй – 7 чёрных и 3 красных. Из каждой урны наудачу извлекают по одному шару. Найти вероятность того, что оба шара красные.

15. Два стрелка независимо друг от друга производят по одному выстрелу, каждый по своей мишени с вероятностями попадания 0.7 и 0.8 соответственно. Найти вероятность поражения хотя бы одной мишени.

16. В урне 6 белых и 14 чёрных шаров. Последовательно один за другим извлекают 2 шара. Найти вероятности следующих событий: а) выбранные шары одного цвета; б) шары разного цвета.

17. В ящике 10 деталей, из которых 2 бракованные. Наугад извлекают 3 детали. Найти вероятности следующих событий: а) среди выбранных деталей ровно одна бракованная; б) хотя бы одна бракованная; в) все 3 детали годные.

18. Вероятность того, что изготовленная на первом станке деталь будет первого сорта, равна 0.7. Вероятность изготовления детали первого сорта на втором станке 0.8. На первом станке изготовлено 2 детали, а на втором – 3. Найти вероятность того, что все детали первого сорта.

19. Игральный кубик подбрасывается до первого выпадения 5 очков. Найти вероятность того, что потребуется 3 броска.

20. В шкафу находятся 9 новых однотипных приборов. Для временной эксплуатации берут наугад 3 прибора, которые затем возвращают обратно. Внешне прибор, побывавший в эксплуатации, не отличается от нового. Найти вероятность того, что после трёхкратного выбора и эксплуатации в шкафу не останется новых приборов.

Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)

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

Цель работы: изучение понятий случайных величин и законов их распределения, а также практическое применение этих концепций для решения задач.

Ход работы:

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: ξ_1 -количество попаданий первого спортсмена, ξ_2 -количество попаданий второго спортсмена и их разность $\xi = \xi_1 - \xi_2$. 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 p_1 и p_2 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 распределения 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»

Цель работы: развитие навыков применения теории функций распределения и числовых характеристик дискретных случайных величин для решения реальных задач, а также на формирование глубокого понимания их роли в теории вероятностей и статистике.

Ход работы:

8. Доказать, что если случайная величина ξ имеет нормальное распределение с параметрами m_ξ и σ_ξ , то случайная величина $\eta = a \cdot \xi + b$ имеет нормальное распределение с параметрами $m_\eta = a \cdot m_\xi + b$ и $\sigma_\eta = \sigma_\xi \cdot |a|$.

9. Найти плотность вероятности случайной величины $\eta = e^\xi$, если случайная величина ξ распределена нормально с параметрами m и σ (логнормальное распределение).

10. Случайная величина ξ имеет показательное распределение с параметром $\lambda = 2$. Найти плотности вероятностей случайных величин: а) $\eta = \xi^2$; б) $\zeta = \xi$; в) $\tau = 0.5 \cdot \ln \xi$; г) $\theta = 1 - e^{-2\xi}$

11. Найти математическое ожидание и дисперсию длины хорды ξ , соединяющей заданную точку окружности радиуса R с произвольной точкой этой окружности.

12. Вершина C прямого угла равнобедренного прямоугольного треугольника соединяется отрезком прямой с произвольной точкой M основания. Длина основания равна 2 см. Найти математическое ожидание длины отрезка CM .

13. Ножки циркуля длиной по 10 см раздвинуты на случайный угол φ , значения которого распределены равномерно в пределах от 0° до 180° . Найти $M\xi$, где ξ -расстояние между острями ножек.

14. Ребро куба измерено приближённо и представляет собой случайную величину ξ , равномерно распределённую в интервале $[a,b]$. Найти математическое ожидание и дисперсию объёма ζ куба.

15. Найти математическое ожидание случайной величины $\eta = \xi^2$, если случайная величина ξ распределена нормально с параметрами m и σ .

16. Случайные величины ξ и η независимы, причём $M\xi = M\eta = m$ и $D\xi = D\eta = \sigma^2$. Найти коэффициент корреляции случайных величин $\zeta = \alpha\xi + \beta\eta$ и $\vartheta = \alpha\xi - \beta\eta$, где α и β - постоянные.

Контрольная работа

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 $P(|Z - E(Z)| \leq \sigma_z)$

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 $\lambda = 2$. 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 $A+B$?

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

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)

Решение задач на тему: «Различные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона геометрическое распределение, моменты этих распределений»

Цель работы: изучение различных законов распределения дискретных случайных величин, таких как биномиальное распределение, распределение Пуассона и геометрическое распределение, а также в вычислении их моментов для применения полученных знаний в решении практических задач.

Ход работы:

1. Контрольное задание состоит из 5 вопросов, на каждый из которых дается 4 варианта ответа, причем один из них правильный, а остальные неправильные. Найдите вероятность того, что учащийся, не знающий ни одного вопроса, даст (предполагается, что учащийся выбирает ответы на удачу):

а) 3 правильных ответа; б) не менее 3 правильных ответов.

2. Испытание состоит в бросании 3 игральных костей. Найдите вероятность того, что в 5 независимых испытаниях ровно 3 раза выпадет по 3 единицы.

3. Производится 4 независимых опыта, в каждом из которых событие A происходит с вероятностью 0,3. Событие B наступает с вероятностью 1, если событие A произошло не менее двух раз; не может наступить, если событие A не имело места, и наступает с вероятностью 0,6, если событие A имело место один раз. Найдите вероятность события B .

4. 2 шахматиста условились сыграть 10 результативных партий (ничьи не учитываются). Вероятность выигрыша каждой отдельной партии первым шахматистом равна $p = 2/3$, а для второго шахматиста эта вероятность равна $q = 1/3$.

Чему равны вероятности выигрыша всей игры для первого и второго шахматистов? Чему равна вероятность ничейного исхода во всей игре?

5. Вероятность рождения мальчика примем равной 0,5. Найдите вероятность того, что среди 200 новорожденных детей будет:

а) 90 мальчиков; б) 110 мальчиков;

в) от 90 до 110 мальчиков.

6. Вероятность выхода из строя за время t одного конденсатора равна 0,2. Найдите вероятность того, что за время t из 100 независимо работающих конденсаторов выйдут из строя:

а) не менее 20 конденсаторов; б) менее 28 конденсаторов; в) от 14 до 26 конденсаторов.

7. Вероятность появления события A в каждом из 1500 независимых испытаний равна $p = 0$; 4. Найдите вероятность того, что число появлений события A заключено между:

а) 570 и 630; б) 600 и 660.

8. Вероятность получения положительного результата в каждом из независимых опытов равна 0,9. Сколько нужно произвести опытов, чтобы с вероятностью 0,98 можно было ожидать, что не менее 150 опытов дадут положительный результат?

9. В среднем левши составляют 1%. Какова вероятность того, что среди 200 студентов найдется: а) ровно 4 левши; б) не менее чем 4 левши?

10. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найдите вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок:

а) ровно 3; б) более 4; в) хотя бы одну.

Задания для контрольной работы

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

1. Независимые непрерывные случайные величины X и Y равномерно распределены на отрезках: X на $[1,6]$ Y на $[2,8]$. Случайная величина $Z = 3X + 3Y + 2$. Найти $D(Z)$

- а) 47.75; б) 45.75; в) 15.25; г) 17.25; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

2. Непрерывная случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 0.5x - 0.5, & 1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases} \quad \text{Найти } P(X \in (0.5; 2))$$

- а) 0.5; б) 1; в) 0; г) 0.75; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

3. Непрерывная случайная величина X задана своей плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x-1)^2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases} \quad \text{Найти } P(X \in (1.5; 2)).$$

- а) 0.125; б) 0.875; в) 0.625; г) 0.5; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

4. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu = 8$ и $\sigma = 3$. Найти $P(X \in (5; 7))$

- а) 0.212; б) 0.1295; в) 0.3413; г) 0.625; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

Тема 5. Математическая статистика

Решение задач на тему: «Статистическое распределение и его числовые характеристики»

Цель работы: изучить статистическое распределение и его числовые характеристики, такие как математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение, а также применить эти знания для решения практических задач, связанных с анализом данных и интерпретацией результатов.

Ход работы:

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 $\bar{x}$;
- выборочную дисперсию $D\bar{x}$;
- выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma\bar{x}$;

- коэффициент вариации V_B .

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

Контрольная работа

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

1. Предлагаются следующие оценки математического ожидания μ , построенные по результатам четырех измерений X_1, X_2, X_3, X_4 :

А) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{5}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

Б) $\mu = \frac{1}{4}X_1 + \frac{1}{4}X_2 + \frac{1}{4}X_3 + \frac{1}{4}X_4$

В) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

Г) $\mu = \frac{1}{2}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

Д) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$.

Из них несмещенными оценками являются:

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

2. Дисперсия каждого измерения в предыдущей задаче есть σ^2 . Тогда наиболее эффективной из полученных в первой задаче несмещенных оценок будет оценка

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

3. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины X , подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона

X_i	0	1	2	3	4	5
n_i	2	3	4	5	5	3

- а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

4. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X для объема выборки $n=120$, выборочного среднего $\bar{x}=23$ и известного значения $\sigma=5$, есть а) 0.89; б) 0.49; в) 0.75; г) 0.98; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д
---	---	---	---	---

2.2. Задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену.

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 Байеса.
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.
32. Критерий согласия Пирсона.

3. Критерии оценивания

3.1. Критерии оценивания выполнения заданий текущего контроля

Контрольная работа

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 опiskой

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.

3.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Контрольная работа

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, опiski, 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 опiskой

Экзамен

Оценка	Критерии
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> 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»	<ol style="list-style-type: none"> 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»	<ol style="list-style-type: none"> 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»	<ol style="list-style-type: none"> 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.