

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет информатики, математики и экономики

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

### **ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика**

по специальности  
среднего профессионального образования  
**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Форма обучения  
*очная*

Новокузнецк, 2024

**Фонд оценочных материалов по учебной дисциплине рассмотрен:**

на заседании кафедры Информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина  
*наименование кафедры*

25 января 2024 г. протокол № 6 Зав. кафедрой Маркидонов А.В.

*Ф.И.О. подпись*

на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики  
*наименование факультета*

8 февраля 2024 г. протокол № 5 Председатель МК Жибинова И.А.

**Эксперты от работодателя:**

Общество с ограниченной ответственностью «Инспаер-Тек», г. Новокузнецк  
*место работы*

Генеральный директор

*должность подпись, Ф.И.О.*

А.Ю. Марченко

Общество с ограниченной ответственностью «Синерго Софт Системс», г. Новокузнецк

*место работы*

Начальник отдела разработки отраслевых решений

*должность подпись, Ф.И.О.*

Б.С. Каширин

**ППССЗ утверждена**

Ученым советом факультета информатики, математики и экономики (протокол Ученого совета факультета № 7 от 08.02.2024 г.)

**Год начала подготовки по учебному плану: 2024.**

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В результате освоения учебной дисциплины 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

В процессе обучения формируются следующие общие компетенции:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

## РАЗДЕЛ 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

### 1.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Таблица 1

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;</li><li>– использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;</li><li>– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;</li></ul>	<b>Текущий контроль</b> <i>Оценка результатов выполнения практических заданий</i> <b>Промежуточный контроль</b> <i>Оценка результатов аттестации в другой форме (тестирования) – результатов тестирования</i> <i>Дифференцированный зачет (собеседование и решение задачи)</i>
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– элементы комбинаторики;</li><li>– понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с</li></ul>	<b>Текущий контроль</b> <i>Тестирование</i> <i>Устный опрос</i> <i>Письменный опрос</i> <b>Промежуточный контроль</b> <i>Оценка результатов аттестации в другой</i>

<p>использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;</li> <li>– схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса;</li> <li>– понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.</li> <li>– законы распределения непрерывных случайных величин;</li> <li>– центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;</li> <li>– понятие вероятности и частоты</li> </ul>	<p><i>форме (тестирования) – результатов тестирования</i>  <i>Дифференцированный зачет (собеседование и решение задачи)</i></p>
--	---

## РАЗДЕЛ 2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

### 2.1. Формы и виды текущего контроля успеваемости

Для установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения программой изучения дисциплины предусмотрены следующие формы:

- тестирование,
- опрос (устный, письменный);
- оценка результатов выполнения практических заданий (наблюдение за работой на практических занятиях и др.).

### 2.2. Характеристика форм и видов текущего контроля успеваемости, критерии оценивания

#### 2.2.1 Тестирование

Тестирование (компьютерное или бланковое) проводится по изученным разделам дисциплины для выявления уровня знаний обучающегося, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации деятельности обучающихся.

Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос выделяется 1 минута. За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка формируется в соответствии с **критериями** таблицы:

Таблица 2

Количество набранных баллов в соотношении к максимально возможному количеству баллов	Оценка
более 0,85	отлично
от 0,6 до 0,85	хорошо
от 0,5 до 0,6	удовлетворительно
менее 0,5	неудовлетворительно

#### 2.2.2 Опрос (устный, письменный)

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного и практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный опрос в устной или письменной форме по предыдущей теме.

Длительность опроса составляет 10 минут.

**Критерии оценки:**

- правильность ответа по содержанию вопроса (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала: требований нормативных документов, учебной литературы и т.п. (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на вопрос (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести самостоятельно составленные примеры;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### **2.2.3 Оценка результатов выполнения практических заданий**

Оценивание практических работ включает:

- наблюдение за работой на занятиях;
- проверку правильности выполнения работы, полноты и корректности выводов о проделанной работе;
- оформления результатов работы;
- собеседование при защите работ.

**Критерии оценки:**

- правильность выполнения практического задания (учитывается полнота отчета, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

- самостоятельность выполнения задания и работы с методической литературой (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность отыскания в методических указаниях нужной информации);
- правильность ответа по теме и содержанию практического задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала, фактов, примеров (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Таблица 3

	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный ответ
Работа на практическом занятии	Работа выполнена не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки	Выполнены все требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета	Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями; действия выполняет в правильной последовательности; рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы
Результаты работы	Работа выполнена не полностью; содержит ошибки и неточности	Работа выполнена, но в оформлении допущены недочеты и ошибки	Выполнены все требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета	Работа оформлена аккуратно, содержит все необходимые данные и выводы; отсутствуют ошибки и неточности

	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный ответ
Устные ответы на вопросы при защите	Не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «удовлетворительно»; не может ответить ни на один из поставленных вопросов	Правильно понимает суть вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;	Ответ удовлетворяет основным требованиям к оценке «отлично», но дан без использования собственного пла-на, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, а также допущены одна ошибка или не более двух недочетов, которые исправлены самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя	Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения; рационально использует время, отведенное на ответ
Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

### РАЗДЕЛ 3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Типовые задания для текущего контроля и оценивания по учебной дисциплине

##### 3.1.1 Тема 1 Элементы комбинаторики

##### 3.1.1.1 Тестирование

##### Перечень вопросов для тестирования

1. Что такое перестановка?
  - a) Расположение объектов в определенном порядке
  - b) Выборка объектов без учета порядка
  - c) Расположение объектов без учета порядка
2. Что такое сочетание?
  - a) Расположение объектов в определенном порядке
  - b) Выборка объектов без учета порядка
  - c) Расположение объектов без учета порядка
3. Что такое размещение?
  - a) Расположение объектов в определенном порядке
  - b) Выборка объектов без учета порядка
  - c) Расположение объектов без учета порядка
4. Какая формула используется для вычисления числа перестановок?
  - a)  $P(n, k) = n! / (n - k)!$
  - b)  $P(n, k) = n!$
  - c)  $P(n, k) = k!$
5. Какая формула используется для вычисления числа сочетаний?

- a)  $C(n, k) = n! / (k! * (n - k)!)$
- b)  $C(n, k) = n!$
- c)  $C(n, k) = k!$
- 6. Сколько существует перестановок из 5 элементов?
  - a) 5
  - b) 10
  - c) 120
- 7. Сколько существует сочетаний из 5 элементов по 3?
  - a) 5
  - b) 10
  - c) 120
- 8. Сколько существует размещений из 5 элементов по 3?
  - a) 5
  - b) 10
  - c) 60
- 9. Сколько существует перестановок из 8 элементов?
  - a) 8
  - b) 16
  - c) 40320
- 10. Сколько существует сочетаний из 10 элементов по 5?
  - a) 10
  - b) 252
  - c) 1024

### **3.1.1.2 Опрос (устный или письменный)**

Перечень вопросов для организации опроса:

1. Что такое комбинаторика?
2. Какие основные элементы комбинаторики?
3. Что такое факториал числа?
4. Какая формула используется для вычисления факториала числа  $n$ ?
5. Что такое биномиальный коэффициент?
6. Какая формула используется для вычисления биномиального коэффициента  $C(n, k)$ ?
7. Что такое мультиномиальный коэффициент?
8. Какая формула используется для вычисления мультиномиального коэффициента?
9. Что такое перестановка с повторениями?
10. Какая формула используется для вычисления числа перестановок с повторениями?
11. Что такое сочетание с повторениями?
12. Какая формула используется для вычисления числа сочетаний с повторениями?
13. Что такое размещение с повторениями?
14. Какая формула используется для вычисления числа размещений с повторениями?
15. Какие примеры практического применения комбинаторики вы знаете?

### **3.1.2 Тема 2 Основы теории вероятностей**

#### **3.1.2.1 Тестирование**

Перечень вопросов для тестирования:

1. 1. Что такое вероятность события?
  - a) Сумма всех возможных исходов
  - b) Отношение числа благоприятных исходов к общему числу исходов
  - c) Число возможных исходов
2. Что такое формула полной вероятности?
  - a) Формула для расчета вероятности события при наличии нескольких возможных исходов
  - b) Формула для расчета вероятности события при наличии только одного возможного исхода
  - c) Формула для расчета вероятности события при наличии только двух возможных исходов
3. Что такое формула Байеса?
  - a) Формула для расчета вероятности события при наличии нескольких возможных исходов
  - b) Формула для расчета вероятности события при наличии только одного возможного исхода
  - c) Формула для расчета условной вероятности события при наличии дополнительной информации
4. Что такое формула Бернулли?
  - a) Формула для расчета вероятности успеха в серии независимых испытаний
  - b) Формула для расчета вероятности провала в серии независимых испытаний
  - c) Формула для расчета вероятности равного количества успехов и провалов в серии независимых испытаний
5. Какая формула используется для расчета вероятности события при наличии нескольких возможных исходов?

- a) Формула полной вероятности
  - b) Формула Байеса
  - c) Формула Бернулли
6. Какая формула используется для расчета условной вероятности события при наличии дополнительной информации?
- a) Формула полной вероятности
  - b) Формула Байеса
  - c) Формула Бернулли
7. Какая формула используется для расчета вероятности успеха в серии независимых испытаний?
- a) Формула полной вероятности
  - b) Формула Байеса
  - c) Формула Бернулли
8. Что такое классическое определение вероятности?
- a) Вероятность события равна отношению числа благоприятных исходов к общему числу возможных исходов
  - b) Вероятность события равна степени его возможности наступления
  - c) Вероятность события равна условной вероятности при наличии дополнительной информации
9. Какая формула используется для расчета вероятности по классическому определению?
- a)  $P(A) = m/n$ , где  $m$  - число благоприятных исходов,  $n$  - общее число возможных исходов
  - b)  $P(A) = P(A|B) * P(B)$ , где  $P(A|B)$  - условная вероятность,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
10. Что такое благоприятные исходы?
- a) Исходы, которые соответствуют наступлению интересующего нас события
  - b) Исходы, которые не соответствуют наступлению интересующего нас события
11. Что такое общее число возможных исходов?
- a) Число всех возможных исходов случайного эксперимента
  - b) Число благоприятных исходов случайного эксперимента
12. Какая формула используется для расчета вероятности по формуле полной вероятности?
- a)  $P(A) = \sum P(A|B_i) * P(B_i)$ , где  $P(A|B_i)$  - условная вероятность,  $P(B_i)$  - вероятность события  $B_i$
  - b)  $P(A) = m/n$ , где  $m$  - число благоприятных исходов,  $n$  - общее число возможных исходов
  - c)  $P(A) = P(A \cap B) / P(B)$ , где  $P(A \cap B)$  - вероятность наступления событий  $A$  и  $B$  одновременно,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
  - d)  $P(A) = P(A|B) * P(B)$ , где  $P(A|B)$  - условная вероятность,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
13. Что такое событие в теории вероятностей?
- a) Любой возможный исход случайного эксперимента
  - b) Исход, который не может произойти в случайном эксперименте
  - c) Любое подмножество множества всех возможных исходов случайного эксперимента
  - d) Исход, который всегда происходит в случайном эксперименте
14. Какая формула используется для расчета условной вероятности при наличии дополнительной информации?
- a)  $P(A|B) = P(A \cap B) / P(B)$ , где  $P(A \cap B)$  - вероятность наступления событий  $A$  и  $B$  одновременно,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
  - b)  $P(A|B) = P(A) * P(B)$ , где  $P(A)$  - вероятность события  $A$ ,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
  - c)  $P(A|B) = P(A) + P(B)$ , где  $P(A)$  - вероятность события  $A$ ,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
  - d)  $P(A|B) = P(A \cap B) / P(A)$ , где  $P(A \cap B)$  - вероятность наступления событий  $A$  и  $B$  одновременно,  $P(A)$  - вероятность события  $A$
15. Что такое условная вероятность?
- a) Вероятность наступления события при наличии дополнительной информации
  - b) Вероятность наступления события без учета дополнительной информации
  - c) Вероятность наступления двух событий одновременно
  - d) Вероятность наступления события после наступления другого события
16. Какая формула используется для расчета вероятности наступления двух независимых событий?
- a)  $P(A \cap B) = P(A) + P(B)$ , где  $P(A)$  - вероятность события  $A$ ,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
  - b)  $P(A \cap B) = P(A) * P(B)$ , где  $P(A)$  - вероятность события  $A$ ,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
  - c)  $P(A \cap B) = P(A|B) / P(B)$ , где  $P(A|B)$  - условная вероятность,  $P(B)$  - вероятность события  $B$
  - d)  $P(A \cap B) = P(A|B) * P(B)$ , где  $P(A|B)$  - условная вероятность,  $P(B)$  - вероятность события  $B$

### 3.1.2.2 Опрос (устный или письменный)

#### Перечень вопросов для организации опроса

1. Что такое вероятность в теории вероятностей?
2. Как определить вероятность наступления события?
3. Что означает понятие "вероятность" в математике?
4. Какие свойства имеет вероятность?
5. Что такое формула полной вероятности?

6. Как применить формулу полной вероятности для расчета вероятности события?
7. Какие условия должны быть выполнены для использования формулы полной вероятности?
8. Какие данные необходимы для применения формулы полной вероятности?
9. Что такое формула Байеса?
10. Как применить формулу Байеса для расчета условной вероятности?
11. Какие данные необходимы для применения формулы Байеса?
12. В каких случаях используется формула Байеса?
13. Что такое формула Бернулли?
14. Как применить формулу Бернулли для расчета вероятности наступления события?
15. Какие данные необходимы для применения формулы Бернулли?
16. В каких случаях используется формула Бернулли?
17. Что такое случайный эксперимент?
18. Что такое исход в теории вероятностей?
19. Как определить общее число возможных исходов случайного эксперимента?
20. Что означает понятие "благоприятный исход" в теории вероятностей?
21. Какие примеры можно привести для иллюстрации использования формулы полной вероятности?
22. Какие проблемы могут возникнуть при применении формулы полной вероятности?
23. Какие ограничения существуют при использовании формулы полной вероятности?
24. Какая формула используется для расчета условной вероятности по формуле Байеса?
25. Какие примеры можно привести для иллюстрации использования формулы Байеса?

### **3.1.3 Тема 3 Дискретные случайные величины (ДСВ)**

#### **3.1.3.1 Тестирование**

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что такое дискретная случайная величина?
  - a) Величина, которая может принимать только конечное или счетное количество значений
  - b) Величина, которая может принимать только непрерывный набор значений
  - c) Величина, которая может принимать любые значения
  - d) Величина, которая не может быть измерена
2. Какие значения может принимать дискретная случайная величина?
  - a) Только целые числа
  - b) Любые действительные числа
  - c) Только положительные числа
  - d) Только отрицательные числа
3. Как называется функция, которая описывает вероятности всех возможных значений дискретной случайной величины?
  - a) Функция плотности вероятности
  - b) Функция распределения вероятностей
  - c) Функция вероятности
  - d) Функция случайной величины
4. Как вычисляется математическое ожидание дискретной случайной величины?
  - a) Суммированием произведений значений случайной величины на их вероятности
  - b) Умножением значений случайной величины на их вероятности и сложением полученных произведений
  - c) Делением значений случайной величины на их вероятности и сложением полученных частных
  - d) Вычитанием значений случайной величины из их вероятностей и сложением полученных разностей
5. Как называется дисперсия дискретной случайной величины?
  - a) Мера разброса значений случайной величины относительно ее математического ожидания
  - b) Среднее значение случайной величины
  - c) Сумма вероятностей всех значений случайной величины
  - d) Разность между наибольшим и наименьшим значениями случайной величины
6. Как вычисляется дисперсия дискретной случайной величины?
  - a) Суммированием произведений квадратов разности значений случайной величины и ее математического ожидания на их вероятности
  - b) Умножением значений случайной величины на их вероятности и сложением полученных произведений
  - c) Делением значений случайной величины на их вероятности и сложением полученных частных
  - d) Вычитанием значений случайной величины из их вероятностей и сложением полученных разностей
7. Что такое функция распределения вероятностей дискретной случайной величины?
  - a) Функция, описывающая вероятность того, что случайная величина примет определенное значение или меньше его
  - b) Функция, описывающая вероятность того, что случайная величина примет определенное значение или больше его
  - c) Функция, описывающая вероятность того, что случайная величина примет определенное значение

- d) Функция, описывающая вероятность того, что случайная величина примет определенное значение или не примет его
8. Как называется дискретное распределение, в котором все значения случайной величины равновероятны?
- Равномерное распределение
  - Нормальное распределение
  - Биномиальное распределение
  - Пуассоновское распределение
9. Как называется дискретное распределение, описывающее количество успехов в серии независимых испытаний с фиксированной вероятностью успеха?
- Биномиальное распределение
  - Равномерное распределение
  - Нормальное распределение
  - Пуассоновское распределение
10. Как называется дискретное распределение, описывающее количество событий, происходящих в фиксированном интервале времени или пространства?
- Пуассоновское распределение
  - Равномерное распределение
  - Биномиальное распределение
  - Нормальное распределение
11. Какая формула используется для вычисления вероятности наступления определенного количества успехов в биномиальном распределении?
- Формула Бернулли
  - Формула Байеса
  - Формула полной вероятности
  - Формула дисперсии
12. Какая формула используется для вычисления вероятности наступления определенного количества событий в пуассоновском распределении?
- Формула Пуассона
  - Формула Байеса
  - Формула полной вероятности
  - Формула дисперсии
13. Какая формула используется для вычисления вероятности наступления определенного события в зависимости от другого события?
- Формула Байеса
  - Формула Бернулли
  - Формула полной вероятности
  - Формула дисперсии
14. Какая формула используется для вычисления вероятности наступления определенного события в зависимости от другого события, если известны априорные вероятности обоих событий?
- Формула Байеса
  - Формула Бернулли
  - Формула полной вероятности
  - Формула дисперсии

### **3.1.3.2 Опрос (устный или письменный)**

#### **Перечень вопросов для организации опроса**

- Что такое дискретная случайная величина?
- В чем отличие дискретной случайной величины от непрерывной?
- Какие значения может принимать дискретная случайная величина?
- Что такое функция вероятности дискретной случайной величины?
- Какой график можно построить для функции вероятности дискретной случайной величины?
- Что такое математическое ожидание дискретной случайной величины?
- Как можно интерпретировать значение математического ожидания?
- Что такое дисперсия дискретной случайной величины?
- Что означает малая дисперсия дискретной случайной величины?
- Какой мерой рассеивания является среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины?
- Что такое медиана дискретной случайной величины?
- Как можно интерпретировать значение медианы?
- Что такое мода дискретной случайной величины?
- Каким может быть вид распределения дискретной случайной величины?
- Что такое равномерное распределение дискретной случайной величины?
- Что такое биномиальное распределение дискретной случайной величины?
- Как можно интерпретировать значение параметра вероятности в биномиальном распределении?

18. Что такое геометрическое распределение дискретной случайной величины?

19. Что такое пуассоновское распределение дискретной случайной величины?

### **3.1.4 Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)**

#### **3.1.4.1 Тестирование**

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что такое непрерывная случайная величина?

- a) это случайная величина, принимающая только дискретные значения
- b) это случайная величина, принимающая только непрерывные значения
- c) это случайная величина, которая может принимать любые значения на заданном интервале
- d) это случайная величина, которая имеет только одно значение

2. Какой тип функции используется для описания непрерывных случайных величин?

- a) функция вероятности
- b) функция плотности вероятности
- c) функция распределения
- d) функция накопленной вероятности

3. Как называется график функции плотности вероятности?

- a) гистограмма
- b) линейчатая диаграмма
- c) график вероятности
- d) кривая распределения

4. Что такое математическое ожидание непрерывной случайной величины?

- a) это среднее значение случайной величины
- b) это значение, которое в среднем можно ожидать получить
- c) это минимальное значение случайной величины
- d) это максимальное значение случайной величины

5. Как называется показатель разброса значений непрерывной случайной величины?

- a) дисперсия
- b) стандартное отклонение
- c) коэффициент вариации
- d) квантиль

6. Какая из следующих величин не может быть непрерывной случайной величиной?

- a) время, затраченное на выполнение задания
- b) вес человека
- c) количество подарков на дне рождения
- d) рост школьника

7. Что такое мода непрерывной случайной величины?

- a) это значение, наиболее вероятное для случайной величины
- b) это значение, которое встречается наиболее часто для случайной величины
- c) это значение, которое встречается наименее часто для случайной величины
- d) это значение, которое нельзя определить для непрерывной случайной величины

8. Как называется мера, характеризующая симметричность графика функции плотности вероятности?

- a) асимметрия
- b) эксцесс
- c) мода
- d) медиана

9. Как называется распределение, которое часто используется для моделирования непрерывных случайных величин?

- a) равномерное распределение
- b) биномиальное распределение
- c) геометрическое распределение
- d) пуассоновское распределение

10. Какой вид непрерывной случайной величины представляет собой нормальное распределение?

- a) величина, принимающая только целочисленные значения
- b) величина, принимающая только положительные значения
- c) величина, принимающая любые значения на оси X
- d) величина, принимающая только отрицательные значения

11. Что такое квантиль непрерывной случайной величины?

- a) это значение, которое находится на заданном уровне вероятности
- b) это значение, наиболее вероятное для случайной величины
- c) это значение, которое встречается наиболее часто для случайной величины
- d) это значение, которое нельзя определить для непрерывной случайной величины

12. Что такое медиана непрерывной случайной величины?

- a) это значение, находящееся в середине упорядоченного по возрастанию ряда значений
  - b) это значение, находящееся в конце упорядоченного по возрастанию ряда значений
  - c) это значение, которое в среднем можно ожидать получить
  - d) это значение, наиболее вероятное для случайной величины
13. Какой вид непрерывной случайной величины представляет собой экспоненциальное распределение?
- a) величина, принимающая только целочисленные значения
  - b) величина, принимающая только положительные значения
  - c) величина, принимающая только отрицательные значения
  - d) величина, принимающая любые значения на оси X
14. Что такое функция распределения непрерывной случайной величины?
- a) это функция, задающая вероятность, что случайная величина принимает значение меньше или равное заданному
  - b) это функция, задающая вероятность, что случайная величина принимает значение больше или равное заданному
  - c) это функция, задающая вероятность, что случайная величина принимает определенное значение
  - d) это функция, задающая вероятность, что случайная величина принимает значение в заданном интервале
15. Как называется распределение, которое часто используется для моделирования событий, происходящих в случайные моменты времени?
- a) равномерное распределение
  - b) экспоненциальное распределение
  - c) геометрическое распределение
  - d) пуассоновское распределение

### 3.1.4.1 Опрос (устный или письменный)

Перечень вопросов для организации опроса

1. Что такое непрерывная случайная величина?
2. Какие значения может принимать непрерывная случайная величина?
3. Что такое плотность вероятности для непрерывной случайной величины?
4. Как вычислить вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал?
5. Расскажите о понятии математического ожидания для непрерывной случайной величины.
6. Какие числовые характеристики используются для описания непрерывной случайной величины?
7. Что такое дисперсия для непрерывной случайной величины?
8. Как связаны стандартное отклонение и дисперсия для непрерывной случайной величины?
9. Расскажите о понятии медианы для непрерывной случайной величины.
10. Что такое мода для непрерывной случайной величины?
11. Как вычислить медиану для непрерывной случайной величины?
12. Что такое квантили для непрерывной случайной величины?
13. Какие виды распределений непрерывной случайной величины вы знаете?
14. Расскажите о нормальном (гауссовском) распределении.
15. Что такое экспоненциальное распределение?
16. Какие характеристики определяют равномерное распределение?
17. Что такое бета-распределение?
18. Какие признаки характеризуют гамма-распределение?
19. Расскажите о Хи-квадрат распределении.
20. Что такое стандартное нормальное распределение?

### 3.1.5 Тема 5 Математическая статистика

#### 3.1.4.1 Тестирование

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что такое выборка?
  - a) подмножество элементов генеральной совокупности
  - b) случайно выбранный элемент
  - c) среднее значение выборки
  - d) полная генеральная совокупность
2. Какая из следующих формул используется для вычисления выборочного среднего?
  - a)  $(1/n) * \sum x_i$
  - b)  $(1/n-1) * \sum x_i$
  - c)  $(n-1) * \sum x_i$
  - d)  $n * \sum x_i$
3. Что такое дисперсия?
  - a) квадратный корень из дисперсии

- b) разница между наименьшим и наибольшим значениями выборки  
 c) мера разброса значений вокруг выборочного среднего  
 d) количество элементов в выборке
4. Какая из следующих формул используется для вычисления дисперсии?  
 a)  $(1/n) * \sum(x_i - \mu)^2$   
 b)  $(1/n-1) * \sum(x_i - \mu)^2$   
 c)  $(n-1) * \sum(x_i - \mu)^2$   
 d)  $n * \sum(x_i - \mu)^2$
5. Что такое стандартное отклонение?  
 a) квадратный корень из дисперсии  
 b) разница между наименьшим и наибольшим значениями выборки  
 c) мера разброса значений вокруг выборочного среднего  
 d) количество элементов в выборке
6. Что такое коэффициент корреляции?  
 a) мера линейной зависимости между двумя переменными  
 b) разница между наименьшим и наибольшим значениями выборки  
 c) мера разброса значений вокруг выборочного среднего  
 d) количество элементов в выборке
7. Какая из следующих формул используется для вычисления коэффициента корреляции?  
 a)  $(1/n) * \sum(x_i - \mu_x) * (y_i - \mu_y)$   
 b)  $(1/n-1) * \sum(x_i - \mu_x) * (y_i - \mu_y)$   
 c)  $(n-1) * \sum(x_i - \mu_x) * (y_i - \mu_y)$   
 d)  $n * \sum(x_i - \mu_x) * (y_i - \mu_y)$
8. Что такое выборочная дисперсия?  
 a) оценка дисперсии на основе выборки  
 b) мера разброса значений вокруг выборочного среднего  
 c) количество элементов в выборке  
 d) среднее значение выборки
9. Какая из следующих формул используется для вычисления выборочной дисперсии?  
 a)  $(1/n) * \sum(x_i - \bar{x})^2$   
 b)  $(1/n-1) * \sum(x_i - \bar{x})^2$   
 c)  $(n-1) * \sum(x_i - \bar{x})^2$   
 d)  $n * \sum(x_i - \bar{x})^2$
10. Что такое выборочное среднее?  
 a) среднее значение выборки  
 b) разница между наименьшим и наибольшим значениями выборки  
 c) мера разброса значений вокруг выборочного среднего  
 d) количество элементов в выборке
11. Что такое гипотеза?  
 a) утверждение, которое можно принять или отвергнуть на основе данных  
 b) разница между наименьшим и наибольшим значениями выборки  
 c) мера разброса значений вокруг выборочного среднего  
 d) количество элементов в выборке
12. Какая из следующих формул используется для вычисления стандартной ошибки выборки?  
 a)  $\sigma/\sqrt{n}$   
 b)  $\sigma/\sqrt{n-1}$   
 c)  $\sigma * \sqrt{n}$   
 d)  $\sigma * (n-1)$
13. Что такое генеральная совокупность?  
 a) полный набор элементов, которые мы хотим изучить  
 b) подмножество элементов генеральной совокупности  
 c) случайно выбранный элемент  
 d) среднее значение выборки

### **3.1.5.2 Опрос (устный или письменный)**

#### Перечень вопросов для организации опроса

1. Что такое математическая статистика?
2. Какие задачи решает математическая статистика?
3. Что такое выборка?
4. Что такое генеральная совокупность?
5. В чем разница между выборкой и генеральной совокупностью?
6. Как классифицировать числовые характеристики выборки?
7. Какие числовые характеристики выборки являются мерами центральной тенденции?

8. Опишите, что такое среднее арифметическое.
9. Что такое медиана выборки?
10. Как выборочная медиана может отличаться от истинной медианы генеральной совокупности?
11. Что такое мода выборки?
12. Что такое размах выборки?
13. Опишите понятие дисперсии выборки.
14. Что такое стандартное отклонение выборки?
15. Какие числовые характеристики выборки являются мерами изменчивости?
16. Что такое вариационный ряд выборки?
17. Что такое квантили выборки?
18. Что такое интерквартильный размах?
19. Какие числовые характеристики выборки позволяют делать выводы о форме ее распределения?
20. Что такое асимметрия выборки?
21. Что такое эксцесс выборки?
22. Что такое вариационный коэффициент выборки?
23. Как можно определить выбросы в выборке?
24. Что такое генеральная средняя?
25. Что такое генеральное среднееквадратическое отклонение?
26. Что такое доверительный интервал?
27. Как можно оценить параметры генеральной совокупности на основе выборки?
28. Что такое точечная оценка параметра генеральной совокупности?
29. Что такое интервальная оценка параметра генеральной совокупности?
30. Какие методы можно использовать для проведения статистического анализа данных?

### **3.2 Типовые задания для промежуточной аттестации**

#### **3.2.1 Промежуточная аттестация в другой форме – форме тестирования**

Промежуточная аттестация в форме тестирования проводится по содержанию раздела 1 программы учебной дисциплины.

Для проведения тестирования используются те же тестовые вопросы, что и для проведения текущей аттестации (представлены в п. 3.1)

Время, отводимое на выполнение итогового теста – 50 мин. Количество вопросов – 35. Максимальное количество баллов, полученное при прохождении итогового теста – 35.

При проведении контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы двух типов:

- выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 1 балл;

- выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 1 балла). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов.

#### **Шкала оценивания**

Таблица 4

Количество баллов	Оценка
85-100	отлично
70-84	хорошо
55-69	удовлетворительно
менее 55	неудовлетворительно

#### **3.2.2 Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета**

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

Содержание и процедура накопительной системы.

По каждому разделу учебной дисциплины предусмотрены оценочные средства: задания в тестовой форме, открытые вопросы, контрольные работы, которые позволяют оценить уровень знаний и умений по предмету. Студент, выполнивший все виды заданий

в установленные сроки, получает оценку по дифференцированному зачету. Студент, имеющий задолженность по какому-либо заданию, готовится к выполнению задания по данной теме в ходе дифференцированного зачета. Задания в тестовой форме и открытые вопросы по каждому разделу выполняют те студенты, которые не выполняли их ранее.

Общая характеристика дифференцированного зачёта. Используются следующие виды оценочных средств: задания в тестовой форме, открытые вопросы.

Время выполнения каждого вида оценочного средства: тестовые задания и открытые вопросы по каждому разделу - общее время выполнения от 20 до 35 минут.

На дифференцированном зачете можно использовать оценочное средство: задания в тестовой форме с выбором одного правильного ответа и открытой формы для проверки знаний и умений по всему курсу изучаемой дисциплины.

**Составитель:**

Вячкин Е.С., доцент каф. МФиММ