

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиНМР

\_\_\_\_\_ Н.В. Слюдова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**учебной дисциплины**

**ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика**  
по специальности среднего профессионального образования  
09.02.07 Информационные системы и программирование

**Одобрена МО**

Протокол № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Председатель МО:

\_\_\_\_\_ Н.И. Богомолва

**Автор:**

*Н.Г. Саблукова*, к.п.н, зав. отделением СПО, преподаватель информационных дисциплин  
высшей квалификационной категории ГБПОУ АКТТ

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ***Цели проведения текущей аттестации***

При проведении текущей аттестации преподавателями должны быть достигнуты следующие цели:

- определение степени усвоения знаний об основных понятиях и методах теории вероятностей и математической статистики;
- стимулирование формирования практических умений и навыков, необходимых для решения задач на вычисление вероятностей событий и использование методов математической статистики, а также применения основ теории вероятностей и математической статистики при анализе, разработке и тестировании информационных систем;
- формирование готовности обучающихся самостоятельно применять накопленные знания при выполнении практических работ по дисциплине;
- оценка уровня знаний и умений студентов, необходимых им для развития познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, используемых в будущей учебной и профессиональной деятельности;
- проверка степени достижения целей учебной программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

***Формы контроля, которые необходимо выполнить обучающемуся по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, для которых читается дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика».***

Накопление знаний (в виде информации, основ профессиональной культуры, базовых умений и навыков) у обучающихся специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, контролируется преподавателем путем проведения следующих видов контроля:

- текущего контроля.

### ***Ожидаемые результаты обучения***

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающийся должен:

#### **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.

#### **уметь:**

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;

– пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;

– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

## 1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование темы дисциплины         | Кол-во часов |                                             |                                         |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                      | всего часов  | в том числе в форме практической подготовки | в том числе лабораторные и практические |
| Элементы комбинаторики               | 8            | 2                                           | 2                                       |
| Основы теории вероятностей           | 20           | 6                                           | 6                                       |
| Дискретные случайные величины (ДСВ)  | 14           | 6                                           | 6                                       |
| Непрерывные случайные величины (НСВ) | 18           | 6                                           | 6                                       |
| Элементы математической статистики   | 16           | 8                                           | 8                                       |
| <b>Дифференцированный зачет</b>      | <b>2</b>     |                                             |                                         |
| <b>Итого:</b>                        | <b>78</b>    | <b>28</b>                                   | <b>28</b>                               |

## 2. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Приобретенные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» умения и знания, включающие в себя:

- систему базовых знаний, отражающих основные понятия комбинаторики; понятие и виды случайных событий, операции над ними; виды и характеристики случайных величин; сущность выборочного метода; основные статистические оценки параметров распределения;

- умения использовать методы теории вероятности и математической статистики при вычислении вероятностей событий и определении статистических показателей;

- применение на практике личного опыта использования элементов теории вероятности и математической статистики в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной, в том числе проектной деятельности,

контролируются преподавателем в рамках текущего контроля.

### 2.1. Текущий контроль

Текущий контроль предназначен для проверки качества усвоения материала по изученной теме, стимулирования своевременной учебной работы обучающихся и получения обратной связи для планирования и осуществления корректирующих и предупреждающих действий, а также, при необходимости, и коррекции методики проведения занятий.

Текущий контроль проводится в форме: устного опроса, выполнения тестовых заданий, самостоятельной работы по карточкам, реферата по заданной теме, при выполнении которого предусматривается самостоятельная работа с дополнительной литературой. Текущий контроль проводится по вопросам, изученным как на лекциях, так и на предыдущем практическом занятии, может проводиться дистанционно с использованием ресурсов электронной системы управления обучением Moodle.

Результаты текущего контроля оцениваются по пятибалльной шкале и регистрируются в журнале учебных занятий.

### Критерии оценки

Для оценки результатов текущего контроля выбраны следующие критерии:

### ***Устный опрос***

**Оценка «5» (отлично)** предполагает грамотное, полное и логическое изложение ответа, точно соблюдая математическую и логическую символику;

**Оценка «4» (хорошо)** выставляется, если обучающийся владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** выставляется, если обучающийся обнаружил знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

**Оценка «2» (плохо)** выставляется, если у обучающегося разрозненные, бессистемные знания. Не умеет выделить главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

**Оценка «1» (очень плохо)** выставляется, если обучающийся совсем ничего не ответил.

### ***Выполнение тестовых заданий***

**Оценка «5» (отлично)** - 100-90%

**Оценка «4» (хорошо)** - 89-80%

**Оценка «3» (удовлетворительно)** - 79-60%

**Оценка «2» (плохо)** - 59-50%

**Оценка «1» (очень плохо)** – менее 50%

### ***Самостоятельная работа по карточкам***

**Оценка «5» (отлично)** ставится, если работа выполнена полностью; в решении, логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

**Оценка «4» (хорошо)** ставится, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках или рисунках;

**Оценка «3» (удовлетворительно)** ставится, если допущены более одной ошибки или более двух-трёх недочётов в выкладках или рисунках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

**Оценка «2» (плохо)** ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме;

**Оценка «1» (очень плохо)** ставится, если обучающийся вообще не выполнил задание.

### ***Подготовка реферата***

При оценивании реферата выставляются баллы по каждому из следующих пунктов:

- новизна реферированного текста, актуальность проблемы и темы (максимально – 20 баллов);

- степень раскрытия сущности проблемы: соответствие плана теме реферата; соответствие содержания теме и плану реферата; полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал (максимально – 35 баллов);

- обоснованность выбора источников: полнота использования литературных источников по проблеме; привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.) (максимально - 15 баллов);

- соблюдение требований к оформлению: правильное оформление ссылок на используемую литературу, грамотность и культура изложения, соблюдение требований к объему реферата, культура оформления (параметры страницы, шрифт, интервалы, выделение абзацев и т.п.) (максимально – 15 баллов);

- грамотность: отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль (максимально – 15 баллов).

**Оценка «5» (отлично) – 80-100 баллов**  
**Оценка «4» (хорошо) - 60-79 баллов**  
**Оценка «3» (удовлетворительно) - 30-59 баллов**  
**Оценка «2» (плохо) - 10-29 баллов**  
**Оценка «1» (очень плохо) – менее 10 баллов.**

### **3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **Основная литература:**

1. Спирина М.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/М.С. Спирина, П.А. Спирин. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 352 с.

*Приложения к программе текущей аттестации*

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиНМР

\_\_\_\_\_ Н.В. Слюдова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Комплект  
контрольно-измерительных материалов  
для текущего контроля знаний**

**Специальность:** *09.02.07 Информационные системы и программирование*

**Дисциплина:** *ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика*

**Курс: 2**

Преподаватель: \_\_\_\_\_

Н.Г. Саблукова

Рассмотрено на заседании МО  
Протокол от «\_\_» \_\_ 20\_\_ г №\_\_

Председатель МО \_\_\_\_\_

Н.И. Богомолова

# Текущий контроль

## Тема: «Элементы комбинаторики»

### Тест

1. Что изучает комбинаторика?
  - a. правила вычисления вероятности событий;
  - b. подсчет различных комбинаций, построенных по определенным правилам из заданных объектов;
  - c. виды случайных событий;
  - d. комбинации цифр.
2. Какой ученый ввел в математику понятие «комбинаторика»?
  - a. Пьер Ферма;
  - b. Блез Паскаль;
  - c. Якоб Бернулли;
  - d. Готфрид фон Лейбниц.
3. Дана задача. В кружке 15 человек, нужно выбрать старосту и его заместителя; сколькими способами это можно сделать?

Определите правило, с помощью которого можно решить эту задачу и количество способов.

  - a. Правило произведения, 210 способов;
  - b. Правило суммы, 29 способов;
  - c. Правило разности, 1 способ;
  - d. Правило комбинаций: 239 способов.
4. Дана задача. Студент должен выполнить практическую работу по математике. Ему предложили на выбор 10 тем по алгебре и 8 тем по геометрии. Сколькими способами он может выбрать одну тему для практической работы?

Определите правило, с помощью которого можно решить эту задачу и количество способов.

  - a. Правило произведения, 80 способов;
  - b. Правило суммы, 18 способов;
  - c. Правило разности, 2 способа;
  - d. Правило комбинаций: 98 способов.
5. Как называется множество, в котором каждому элементу поставлено в соответствие натуральное число?
  - a. Универсальное множество;
  - b. Пустое множество;
  - c. Упорядоченное множество;
  - d. Подмножество.
6. Что называют размещением (без повторений) из  $n$  элементов по  $m$ ?
  - a. любое упорядоченное подмножество, состоящее из  $m$  различных элементов данного множества;
  - b. любое упорядоченное подмножество, состоящее из  $m$  элементов данного множества (элементы могут повторяться);
  - c. любое подмножество, состоящее из  $m$  различных элементов данного множества;
  - d. любая комбинация из  $n$  элементов.
7. Как обозначается число размещений с повторениями из  $n$  элементов по  $m$ ?
  - a.  $C_n^m$
  - b.  $P_n^m$
  - c.  $\overline{A}_n^m$
  - d.  $A_n^m$
8. Что называют сочетанием (без повторений) из  $n$  элементов по  $m$ ?
  - a. любое упорядоченное подмножество, состоящее из  $m$  различных элементов данного множества;

- b. любое упорядоченное подмножество, состоящее из  $m$  элементов данного множества (элементы могут повторяться);
- c. любое подмножество, состоящее из  $m$  различных элементов данного множества;
- d. любая комбинация из  $n$  элементов.
9. Как обозначается число сочетаний из  $n$  элементов по  $m$ ?
- a.  $C_n^m$
- b.  $P_n^m$
- c.  $\overline{A}_n^m$
- d.  $A_n^m$
10. По какой формуле рассчитывается перестановка (без повторений)?
- a.  $P_n = n!$
- b.  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$
- c.  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
- d.  $P_n^m = n^m$

**Тема: «Формула полной вероятности. Формула Байеса»**  
**Самостоятельная работа**

**I вариант**

1. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей – на заводе №2 и 18 деталей – на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

2. Два оператора набрали по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первый оператор допустит ошибку, равна 0,1; для второго оператора эта вероятность равна 0,2. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Какова вероятность того, что ошибся первый оператор?

**II вариант**

1. Два оператора набрали по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первый оператор допустил ошибку, равна 0,15, второй - 0,1. Какова вероятность, что при проверке наудачу взятая перфокарта оказалась с ошибкой?

2. В магазин поступили телевизоры от 3 фирм. На долю 1 фирмы приходится 50% от общего числа поставок, на долю 2 фирмы – 20%, а на долю 3 фирмы – 30%. Из практики известно, что бракованными оказываются 4% поставляемых 1 фирмой, 3% поставляемых 2 фирмой и 5% поставляемых 3 фирмой. Найти вероятность того, что купленный в магазине и оказавшийся бракованным телевизор, был произведён первой фирмой.

**Тема: «Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение ДСВ»**  
**Самостоятельная работа**

**Вариант 1.** Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины.

|          |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| <b>X</b> | 2   | 3   | 0   | -1  |
| <b>P</b> | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |

**Вариант 2.** Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины.

|          |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| <b>X</b> | -1  | 0   | 1   | 5   |
| <b>P</b> | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |

**Вариант 3.** Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины.

|          |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| <b>X</b> | -2  | 2   | 3   | 0   |
| <b>P</b> | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,2 |

**Вариант 4.** Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины.

|          |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| <b>X</b> | 4   | -2  | 1   | 0   |
| <b>P</b> | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

**Вариант 5.** Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины.

|          |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| <b>X</b> | -3  | 0   | 1   | 2   |
| <b>P</b> | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 0,2 |

**Вариант 6.** Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины.

|          |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| <b>X</b> | 0   | -3  | 4   | 4   |
| <b>P</b> | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |

**Тема: «Распределения непрерывных случайных величин»  
Самостоятельная работа**

**I вариант**

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

2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 6 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенное в интервале (4,8).

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

**II вариант**

1. Автобусы маршрута №5 идут строго по расписанию. Интервал движения – 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать автобус менее 3 минут.

2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенное в интервале (12,14).

3. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона, если параметр  $\lambda = 4$ .

**Тема: «Виды случайных величин»**

**Тест**

**I вариант**

1. Какие величины относятся к дискретным?

- Величины, которые принимают отдельные значения
- Величины, которые принимают все значения из некоторого промежутка
- Величины, которые описываются формулами
- Величины, которые описываются графиками

2. Что такое закон распределения случайной величины?
  - a. Соответствие между возможными значениями и их частотами
  - b. Соответствие между возможными значениями и их вероятностями
  - c. Соответствие между различными значениями случайной величины
  - d. Соответствие между точками на графике
3. Что такое биномиальное распределение?
  - a. Распределение, которое имеет место, когда производится несколько независимых испытаний, которые заканчиваются когда появляется данное событие.
  - b. Распределение, при котором плотность вероятности остается постоянной.
  - c. Распределение, при котором плотность убывает.
  - d. Распределение вероятностей, определяемое формулой Бернулли.
4. Как определяется математическое ожидание дискретной случайной величины?
  - a.  $D(X) = M[X - M(X)]^2$
  - b.  $M(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + \dots + x_np_n$
  - c.  $M(X) = np$
  - d.  $M(X) = \int_a^b xf(x)dx$
5. Что такое мода?
  - a. Наиболее вероятное значение случайной величины
  - b. Среднее значение случайной величины
  - c. Разброс значений случайной величины
  - d. Точное значение случайной величины
6. Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины?
  - a.  $D(X) = M[X - M(X)]^2$
  - b.  $M(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + \dots + x_np_n$
  - c.  $D(X) = npq$
  - d.  $D(X) = \int_a^b (x - M(x))^2 f(x)dx$
7. Какое распределение описывается кривой, имеющей колоколообразную форму?
  - a. Нормальное
  - b. Геометрическое
  - c. Равномерное
  - d. Показательное
8. По какой формуле определяется плотность распределения, если известна функция распределения?
  - a.  $F(X) = \int_{-\infty}^x f(x) \cdot x dx$
  - b.  $f(x) = F'(x)$
  - c.  $f(x) = P(A) - P(B)$
  - d.  $F(X) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$
9. Какими способами можно задать распределения непрерывных случайных величин?
  - a. Табличный
  - b. Плотность распределения
  - c. Функция распределения
  - d. Многоугольник распределения
10. Какие распределения относят к распределениям дискретных случайных величин?
  - a. Биномиальное
  - b. Геометрическое
  - c. Нормальное
  - d. Гипергеометрическое
  - e. Равномерное
  - f. Показательное
  - g. Распределение Пуассона

## II вариант

1. Какие величины относятся к непрерывным?
  - a. Величины, которые принимают отдельные значения
  - b. Величины, которые описываются формулами
  - c. Величины, которые принимают все значения из некоторого промежутка

- d. Величины, которые описываются графиками
2. Что представляет собой многоугольник распределения?
- График, представляющий собой ломаную линию с вершинами в точках  $(x_i, p_i)$
  - График, представляющий собой прямоугольники с шириной  $x_i$  и высотой  $p_i$
  - График, представляющий собой изолированные точки с координатами  $(x_i, p_i)$
  - График, имеющий вид параболы
3. Что такое геометрическое распределение?
- Распределение вероятностей, определяемое формулой Бернулли.
  - Распределение, при котором плотность вероятности остается постоянной.
  - Распределение, при котором плотность убывает.
  - Распределение, которое имеет место, когда производится несколько независимых испытаний, которые заканчиваются когда появляется данное событие.
4. Как определяется дисперсия дискретной случайной величины?
- $D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2$
  - $M(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + \dots + x_np_n$
  - $D(X) = npq$
  - $D(X) = \int_a^b (x - M(x))^2 f(x) dx$
5. Чем служит математическое ожидание?
- Наиболее вероятным значением случайной величины
  - Средним значением случайной величины
  - Разбросом значений случайной величины
  - Точным значением случайной величины
6. Как определяется математическое ожидание непрерывной случайной величины?
- $D(X) = M[X - M(X)]^2$
  - $M(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + \dots + x_np_n$
  - $M(X) = np$
  - $M(X) = \int_a^b xf(x) dx$
7. По какой формуле определяется функция распределения, если известна плотность распределения?
- $f(x) = P(A) - P(B)$
  - $f(x) = F'(x)$
  - $F(X) = \int_{-\infty}^x f(x) \cdot x dx$
  - $F(X) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$
8. Какое распределение имеет постоянную плотность вероятности на интервале, на котором заданы все возможные значения случайной величины?
- Нормальное
  - Геометрическое
  - Равномерное
  - Показательное
9. Какими способами можно задать распределения дискретных случайных величин?
- Табличный
  - Плотность распределения
  - Функция распределения
  - Многоугольник распределения
10. Какие распределения относят к распределениям непрерывных случайных величин?
- Биномиальное
  - Геометрическое
  - Нормальное
  - Гипергеометрическое
  - Равномерное
  - Показательное
  - Распределение Пуассона

## Тема: «Числовые характеристики вариационного ряда»

### Самостоятельная работа

Определить, какая характеристика эффективнее характеризует ряд чисел.

1. Гвозди в магазине продают на вес. Чтобы оценить, сколько гвоздей содержится в одном килограмме, покупатель решил найти вес одного гвоздя. Для повышения точности измерений он взвесил на лабораторных весах несколько разных гвоздей и получил следующий ряд чисел (вес гвоздей в граммах):

4,47; 4,44; 4,64; 4,32; 4,45; 4,32; 4,54; 4,58.

Какую из характеристик – среднее, моду или медиану этого ряда следует взять покупателю в качестве оценки для веса одного гвоздя?

2. Дан ранжированный ряд, представляющий данные о времени ДТП, происшедших на улицах Москвы в течение одних суток (в виде час : мин):

0:15, 0:55, 1:20, ..., 21:30, 21:45, 22:10, 22:35.

Какую из характеристик – среднее, моду или медиану этого ряда следует взять для определения временного интервала, когда происходит наибольшее количество ДТП?

3. На спартакиаде проводится несколько забегов на 100 метров, из которых в финал выходит ровно половина всех участников. Получены следующие результаты спортсменов:

15,5; 16,8; 21,8; 18,4; 16,2; 32,3; 19,9; 15,5; 14,7; 19,8; 20,5; 15,4.

11. Какое время позволяет пройти в финал?

### Тест

1. Укажите соответствие

|                        |                                                |
|------------------------|------------------------------------------------|
| Среднее арифметическое | Значение ряда, которое повторяется чаще других |
| Мода                   | Середина ранжированного ряда                   |
| Медиана                | «Центр масс» значений ряда                     |

2. Какую среднюю характеристику можно использовать в нечисловых рядах?

- a. Среднее арифметическое
- b. Мода
- c. Медиана

3. Какая средняя характеристика наиболее устойчива к случайным ошибкам при записи данных?

- a. Среднее арифметическое
- b. Мода
- c. Медиана

4. На стадионе «Локомотив» была зафиксирована следующая посещаемость первых четырех футбольных матчей: 24000, 18000, 22000, 24000.

- a. Какова была средняя посещаемость этих матчей?
- b. Сколько зрителей должно посетить следующий матч, чтобы средняя посещаемость выросла?
  - 24000;
  - 22000;
  - 18000;
  - 20000.

5. Найдите медиану следующих рядов данных:

- a. 8, 4, 9, 5, 2
- b.  $\frac{5}{8}; \frac{1}{4}; \frac{7}{16}; \frac{3}{8}$
6. Дан ряд из четырех чисел: 18, 25, 24, 25. Определите, какая из средних характеристик находится в каждом из следующих пунктов:
- a.  $18+25+24+25=92$ ;  $92 : 4 = 23$ ;  $\boxed{?} = 23$  р.
- b. 18, 24, 25, 25;  $(24+25) : 2 = 24,5$ ;  $\boxed{?} = 24,5$  р.
- c. 18, 25, 24, 25;  $\boxed{?} = 25$  р.
7. Найдите размах и дисперсию числового ряда: 1, 2, 3, 4, 5 (размах – это разность наибольшего и наименьшего значений выборки)
8. У какого из следующих рядов дисперсия больше:
- a. первый ряд: 1, 2, 3, 4, 5;
- b. второй ряд: 2, 3, 4, 5, 6.
9. При вычислении среднего и дисперсии по интервальной таблице частот вместо интервалов следует использовать их  $\boxed{?}$ .
- Президент компании получает зарплату 100 000 р. в месяц, четверо его заместителей получают по 20 000 р., а 20 служащих компании – по 10 000 р. Найдите все средние характеристики зарплат в компании, дисперсию и размах.

### Тема «Элементы математической статистики»

#### Тест «Установить соответствие»

| №  | Понятие                              | № | Определение                                                                                                       |
|----|--------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | генеральная совокупность             | А | значение варианты, находящейся в середине ряда                                                                    |
| 2  | выборка                              | Б | последовательность вариант, записанных в возрастающем порядке                                                     |
| 3  | вариационный ряд                     | В | статистическая оценка, которая определяется одним числом                                                          |
| 4  | статистическое распределение выборки | Г | ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, высоты которых равны отношению $n/h$ ( $h$ – плотность частоты) |
| 5  | варианта                             | Д | сумма всех значений, разделенная на объем выборки                                                                 |
| 6  | частота                              | Е | перечень вариант и соответствующих им частот или относительных частот                                             |
| 7  | относительная частота                | Ж | оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки                     |
| 8  | накопленная частота                  | З | совокупность случайно отобранных объектов                                                                         |
| 9  | полигон частот                       | И | корень из дисперсии                                                                                               |
| 10 | гистограмма частот                   | Й | число повторений варианты в выборке                                                                               |
| 11 | среднее                              | К | разброс значений относительно среднего                                                                            |
| 12 | мода                                 | Л | статистическая оценка, которая определяется двумя числами — концами интервала                                     |
| 13 | медиана                              | М | значение случайной величины                                                                                       |
| 14 | дисперсия                            | Н | отношение частоты к объему выборки                                                                                |
| 15 | среднее квадратическое отклонение    | О | ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_i, p_i)$                                              |
| 16 | точечная оценка                      | Р | значение варианты с большей частотой                                                                              |
| 17 | интервальная оценка                  | С | оценка, математическое ожидание которой не равно оцениваемому параметру                                           |

|           |                                        |          |                                                                    |
|-----------|----------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>18</b> | несмещенная оценка                     | <b>T</b> | совокупность всех объектов                                         |
| <b>19</b> | смещенная оценка                       | <b>У</b> | выборочная средняя                                                 |
| <b>20</b> | несмещенная оценка генеральной средней | <b>Ф</b> | доля тех значений выборки, которые не превосходят данного значения |

Электронный тест по разделу: Дискретные случайные величины

25:00

### Инструкция к тесту

Перед прохождением теста заполните форму регистрации. Нажмите кнопку **Далее** для доступа к вопросам теста. В вопросах теста возможен выбор одного правильного ответа, выбор нескольких правильных ответов и ввод ответа в специальное поле. Если требуется ввести дробное число, то в качестве разделителя используйте точку. На прохождение теста отводится 25 минут.

### Заполните форму регистрации

Фамилия, имя

#### 1. Какие величины относятся к дискретным?

- Величины, которые принимают отдельные значения
- Величины, которые принимают все значения из некоторого промежутка
- Величины, которые описываются формулами
- Величины, которые описываются графиками

#### 2. Что такое закон распределения случайной величины?

- Соответствие между возможными значениями и их частотами
- Соответствие между возможными значениями и их вероятностями
- Соответствие между различными значениями случайной величины
- Соответствие между точками на графике

#### 3. Какое распределение является биномиальным?

- Распределение, которое имеет место, когда производится несколько независимых испытаний, которые заканчиваются, когда появляется данное событие
- Распределение, при котором плотность вероятности остается постоянной
- Распределение, при котором плотность убывает
- Распределение вероятностей, определяемое формулой Бернулли

#### 4. Чем служит математическое ожидание?

- Наиболее вероятным значением случайной величины
- Средним значением случайной величины
- Разбросом значений случайной величины
- Точным значением случайной величины

#### 5. Что такое мода?

- Наиболее вероятное значение случайной величины
- Среднее значение случайной величины
- Разброс значений случайной величины
- Точное значение случайной величины

**6. Что представляет собой многоугольник распределения?**

- График, представляющий собой ломаную линию с вершинами в точках  $(x_i, p_i)$
- График, представляющий собой прямоугольники с шириной  $x_i$  и высотой  $p_i$
- График, представляющий собой изолированные точки с координатами  $(x_i, p_i)$
- График, имеющий вид параболы

**7. Какое распределение является геометрическим?**

- Распределение вероятностей, определяемое формулой Бернулли
- Распределение, при котором плотность вероятности остается постоянной
- Распределение, при котором плотность убывает
- Распределение, которое имеет место, когда производится несколько независимых испытаний, которые заканчиваются, когда появляется данное событие

**8. Какими способами можно задать распределения дискретных случайных величин?**

- Табличный
- Плотность распределения
- Функция распределения
- Многоугольник распределения

**9. Какие распределения относят к распределениям дискретных случайных величин?**

- Биномиальное
- Геометрическое
- Нормальное
- Гипергеометрическое
- Равномерное
- Показательное
- Распределение Пуассона

**10. В чем суть дисперсии?**

- Среднее значение случайной величины
- Разброс значений случайной величины
- Наиболее вероятное значение случайной величины
- Отклонение случайно величины

**11. ДСВ задана таблично. Определите математическое ожидание ДСВ.**

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | -2  | 0   | 2   | 6   |
| P | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,2 |

**12. ДСВ задана таблично. Определите дисперсию ДСВ.**

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| X | -2  | 0   | 2   |
| P | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

13. Дисперсия ДСВ равна 4. Чему равно среднее квадратическое отклонение?

14. Возможные значения случайной величины таковы:  $x_1 = 5$ ,  $x_2 = 8$ ,  $x_3 =$

10. Известны вероятности первых двух возможных значений:  $p_1 = 0,3$ ;  $p_2 =$

0,45. Найти вероятность значения  $x_3$

0,25

10

1

0,15

15. На рисунке представлена дискретная случайная величина. В каком виде она задана?

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ 0,1, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 0,3, & \text{если } 3 < x \leq 5, \\ 0,7, & \text{если } 5 < x \leq 6, \\ 0,9, & \text{если } 6 < x \leq 8, \\ 1, & \text{если } x > 8 \end{cases}$$

с помощью интегральной функции распределения

с помощью плотности вероятности

с помощью дифференциальной функции распределения

с помощью таблицы

