

**Государственное автономное образовательное учреждение среднего профессионального образования Свердловской области «Нижнетагильский государственный профессиональный колледж им. Н.А. Демидова»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_ Зиярова Н.Н.

\_\_\_\_\_ Сафонова Е.Г.

«\_\_» \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

**Пакет контрольно-измерительные материалы по учебной дисциплине**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**для студентов дневного отделения специальности**

**230113 «Компьютерные системы и комплексы»**

Разработчик:  
преподаватель Покрышкина О.В.

г. Нижний Тагил  
2013г.

## 1. Общие положения

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

КИМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме комплексного экзамена с дисциплиной «Элементы высшей математики».

КИМ разработаны на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 230113 «Компьютерные системы и комплексы»
- программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

| Результаты обучения   | Основные показатели оценки результатов   |
|---|--|
| У 1. Вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики | -вычисление элементов комбинаторики;<br>-вычисление классической, геометрической и статистической вероятности;<br>-вычисление вероятностей случайных событий;<br>- вычисление вероятности сложных событий;<br>- вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности;<br>- вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа.  |
| У 2. Использовать методы математической статистики                          | -составление закона распределения дискретной случайной величины;<br>-вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины;<br>-составление закона распределения непрерывной случайной величины;<br>-вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин;<br>-вычисление выборочной средней и дисперсии;<br>- построение вариационных рядов;<br>-построение полигона, гистограммы;<br>-вычисление выборочной средней и дисперсии;<br>- проверка значимости статистических гипотез;<br>-обоснование выбора методов расчета статистической оценки параметров распределения.  |
| З 1. Основы теории вероятностей и математической статистики                 | -формулировка определений сочетания, размещения, перестановки.<br>-формулировка классического определения вероятности;<br>-формулировка теорем умножения и сложения вероятностей;<br>- формулировка теоремы Байеса, полной вероятности;<br>- определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона;<br>- формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины;<br>- виды распределения дискретной случайной величины;<br>- формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины;<br>- формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины;<br>-формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины;<br>-виды графической интерпретации выборочных значений;<br>- классификация законов распределения непрерывной случайной величины;<br>- формулировка определения статистического распределения выборки, эмпирической функции распределения;<br>- формулировка определения характеристик выборки;<br>- формулировка определений основных понятий статистических гипотез;<br>- формулировка определения основных понятий метода статистических испытаний |
| З 2. Основные понятия теории графов   | -основные характеристики графов.<br>-матричные способы задания графов.<br>-определение изоморфизма графов.<br>-формулировка определения маршрута, цикла в неориентированном графе.<br>-формулировка определения пути, контуры в ориентированном графе  |

### 3. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

| Содержание учебного материала по программе УД                           | Тип контрольного задания             |                                      |   |           |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------|
|   | У1                                   | У2                                   | З1  | З2        |
| <b>Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики</b> |                                      |                                      |   |           |
| Тема 1.1. Основы комбинаторики  | расчетное задание 5.1                |                                      | расчетное задание 5.1; 5.6                        |           |
| Тема 1.2. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей        | расчетное задание 5.2; 5.3; 5.4; 5.5 |                                      | расчетное задание 5.2; 5.3; 5.4; 5.5<br>опрос 5.6 |           |
| Тема 1.3. Случайная величина, ее функция распределения                  |                                      | расчетное задание 5.7; 5.8; 5.4; 5.5 | расчетное задание 5.7; 5.8; 5.4; 5.5              |           |
| Тема 1.4. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.       |                                      | расчетное задание 5.7; 5.8;          | расчетное задание 5.7; 5.8                        |           |
| <b>Раздел 2. Основные понятия теории графов</b>                         |                                      |                                      |   |           |
| Тема 2.1 Основные понятия теории графов                                 |                                      |                                      |   | опрос 5.9 |

### 4. Критерии оценивания расчетных заданий и устных ответов в ходе промежуточного контроля

Критериями оценки при выполнении заданий промежуточного контроля являются:

*ответы на теоретические вопросы:*

- объем и структура знаний, соответствуют содержанию вопроса;
- выражено умение своими словами формулировать определения, законы, правила и т.п., не искажая сути вопроса;
- правильно и уместно использует специальные терминологические обороты.

*расчетные задания:*

- степень логических рассуждений соответствуют задаче;
- правильно использована вся информация необходимая для решения задачи (условие, формулы, правила и т.п.);
- получен верный ответ при расчете.

В соответствии с заданными критериями, определяется оценочный балл по каждому расчетному заданию и ответам на вопросы, процедура подсчета которого фиксируется в карте индивидуальных достижений студента.

Образец карты индивидуальных достижений представлен в пункте 6. данного пакета контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов дневного отделения специальности 230113 «Компьютерные системы и комплексы».

## 5. Структура контрольных заданий (текущий контроль)

### Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики

#### Тема 1.1. Основы комбинаторики

### 5.1. Расчетное задание

#### Текст расчетных заданий

#### ВАРИАНТ 1

1. Вычислить  $\frac{6!-4!}{3!}$ ;  $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$ ;  $A_8^4$ ;  $C_{10}^4$

2. Упростить  $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$

3. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?

4. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

5. Решить уравнение  $C_{x-2}^2 = 21$

#### ВАРИАНТ 2

1. Вычислить  $\frac{5!}{6!}$ ;  $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$ ;  $A_{13}^5$ ;  $C_8^4$

2. Упростить  $\frac{1}{n!} \frac{1}{(n+1)!}$

3. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?

4. Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?

5. Решить уравнение  $C_x^2 = 153$

#### ВАРИАНТ 3

1. Вычислить  $\frac{5!}{3!+4!}$ ;  $\frac{P_{20}}{P_4 \cdot P_{16}}$ ;  $A_{25}^2$ ;  $C_{36}^5$

2. Упростить  $\frac{n!}{(n-2)!}$

3. Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может выбрать из своего состава председателя собрания и секретаря?

4. Сколькими способами можно выбрать 3х дежурных, если в классе 30 человек?

5. Решить уравнение  $C_{x-2}^2 = 21$

#### ВАРИАНТ 4

1. Вычислить  $\frac{7!+5!}{6!}$ ;  $\frac{P_6 - P_5}{5!}$ ;  $A_{13}^5$ ;  $C_{10}^8$

2. Упростить  $\frac{1}{(n-1)!}$

3. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 при условии, что ни одна цифра в числе не повторяется?

4. Сколько вариантов распределения 3х путевок в санаторий различного профиля можно составить для 5 претендентов?

5. Решить уравнение  $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$

**Время на выполнение:** 60 минут

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки                                    | Основные показатели оценки результата   |
|--|---|
| У1. Вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики | -вычисление элементов комбинаторики   |
| 3 1. Основы теории вероятностей и математической статистики                | -формулировка определений сочетания, размещения, перестановки<br>max 5 баллов |

## 5.2. Расчетное задание

### Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики Тема 1.2. Вероятность. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

#### Текст расчетных заданий

##### ВАРИАНТ 1

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность события «Выпало 2 очка».
2. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
3. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.
4. По цели произведено 20 выстрелов, причем зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.
5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашены.

##### ВАРИАНТ 2

1. При бросании монеты вычислить вероятность выпадения «решки».
2. Пять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.
3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
4. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.
5. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна розыскиваемая. Из конверта наудачу извлекают 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

##### ВАРИАНТ 3

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения четного числа очков.
2. В корзине находятся 20 красных, 15 зеленых шаров. Найти вероятность того, что из 4 выбранных наудачу шаров будет 3 зеленых.
3. На каждой из шести карточек написаны буквы А, Б, И, Р, Ж. После тщательного перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Найти вероятность того, что получится слово «Биржа».
4. Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных книг в партии из случайно отобранных 100 книг. Найти относительную частоту появления бракованных книг.
5. В партии из ста банок консервов 12 бракованных. Найти вероятность того, что три взятые банки консервов окажутся бракованными.

##### ВАРИАНТ 4

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения нечетного числа очков.
2. В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажется одно окрашенное изделие.
3. В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.
4. В партии из 100 деталей отдел технического контроля обнаружил 5 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления стандартных деталей.
5. В канцелярии народного суда находится 26 дел, среди которых 17 уголовных. Наудачу для проверки документации извлекается 5 дел. Найти вероятность того, что взятые наудачу дела окажутся не уголовными.

**Время на выполнение:** 60 минут

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки                                    | Основные показатели оценки результата  |
|--|--|
| У1. Вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики | -вычисление классической, геометрической и статистической вероятности;<br>-вычисление вероятностей случайных событий           |
| З 1. Основы теории вероятностей и математической статистики                | -формулировка классического определения вероятности;<br>-формулировка теорем умножения и сложения вероятностей<br>max 5 баллов |

### 5.3. Расчетное задание

**Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики**  
Тема 1.2. Вероятность. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

#### Текст расчетных заданий

##### ВАРИАНТ 1

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий - только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

##### ВАРИАНТ 2

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий - только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

**Время на выполнение: 60 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки                                    | Основные показатели оценки результата   |
|--|---|
| У1. Вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики | - вычисление вероятности сложных событий  |
| З 1. Основы теории вероятностей и математической статистики                | -формулировка теорем умножения и сложения вероятностей<br><span style="float: right;">max 5 баллов</span> |

## 5.4. Расчетное задание

### Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики

#### Тема 1.2. Вероятность. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

#### Текст расчетных заданий

##### ВАРИАНТ 1

1. На трех станках различной марки изготавливается определенная деталь. Производительность первого станка за смену составляет 40 деталей, второго - 35 деталей, третьего – 25 деталей. Установлено, что 2, 3 и 5% продукции этих станков соответственно имеют скрытые дефекты. В конце смены на контроль взята одна деталь. Какова вероятность, что она нестандартная?
2. В урну, содержащую 2 шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).
3. 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.
4. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.
5. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7. Для болезней L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

##### ВАРИАНТ 2

1. Была проведена одна и та же контрольная работа в трех параллельных группах. В 1-ой группе, где 30 учащихся, оказалось 8 работ, выполненных на «отлично»; во 2-ой, где 28 учащихся – 6 работ, в 3-ей, где 27 учащихся – 9 работ. Найти вероятность того, что первая взятая наудачу при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».
2. В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
3. В вычислительной лаборатории имеется шесть клавишных автомата и четыре полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95. Для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.
4. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95. Для винтовки без оптического прицела 0,8. Стрелок поразил мишень наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?
5. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие опадет к первому товароведу равна 0,55, а ко второму - 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил первый товаровед.

**Время на выполнение: 60 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки                                     | Основные показатели оценки результата                             |
|---|---|
| У 1. Вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики | - вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности  |
| З 1. Основы теории вероятностей и математической статистики                 | - формулировка теоремы Байеса, полной вероятности<br>max 5 баллов |

## 5.5. Расчетное задание

### Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики

#### Тема 1.2. Вероятность. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

#### Текст расчетных заданий

1. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна  $p$ . Имеется  $n$  независимых работающих автоматов. Найти вероятность того, что:

- а) в данный момент работает ровно  $m$  автоматов  
 б) не работают все автоматы  
 в) работают все автоматы  
 г) работает более  $m$  автоматов  
 д) работает менее  $m$  автоматов  
 е) работает не менее  $m$  автоматов

| № п/п | $p$  | $n$ | $m$ | № п/п | $p$  | $n$ | $m$ |
|-------|------|-----|-----|-------|------|-----|-----|
| 1.    | 0,55 | 7   | 4   | 2.    | 0,5  | 8   | 3   |
| 3.    | 0,62 | 6   | 2   | 4.    | 0,2  | 8   | 3   |
| 5.    | 0,7  | 8   | 5   | 6.    | 0,4  | 6   | 4   |
| 7.    | 0,8  | 5   | 3   | 8.    | 0,67 | 6   | 2   |
| 9.    | 0,45 | 10  | 6   | 10.   | 0,9  | 8   | 5   |
| 11.   | 0,1  | 7   | 3   | 12.   | 0,72 | 9   | 6   |
| 13.   | 0,05 | 5   | 2   | 14.   | 0,3  | 9   | 4   |
| 15.   | 0,2  | 6   | 4   | 16.   | 0,4  | 10  | 5   |
| 17.   | 0,07 | 8   | 3   | 18.   | 0,5  | 11  | 6   |
| 19.   | 0,08 | 4   | 2   | 20.   | 0,6  | 12  | 7   |
| 21.   | 0,45 | 5   | 2   | 22.   | 0,8  | 10  | 8   |
| 23.   | 0,52 | 6   | 3   | 24.   | 0,7  | 9   | 7   |
| 25.   | 0,57 | 4   | 2   | 26.   | 0,6  | 8   | 6   |

2. На конвейер за смену поступает  $n$  изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна  $p$ . Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно  $m$ .

| № п/п | $n$ | $P$  | $m$ | № п/п | $n$  | $P$  | $m$ |
|-------|-----|------|-----|-------|------|------|-----|
| 1.    | 300 | 0,75 | 240 | 2.    | 250  | 0,65 | 190 |
| 3.    | 400 | 0,8  | 330 | 4.    | 180  | 0,72 | 140 |
| 5.    | 625 | 0,8  | 510 | 6.    | 420  | 0,83 | 380 |
| 7.    | 150 | 0,6  | 75  | 8.    | 250  | 0,67 | 210 |
| 9.    | 100 | 0,9  | 96  | 10.   | 600  | 0,84 | 570 |
| 11.   | 192 | 0,75 | 150 | 12.   | 200  | 0,67 | 150 |
| 13.   | 600 | 0,6  | 375 | 14.   | 1100 | 0,31 | 371 |
| 15.   | 400 | 0,9  | 372 | 16.   | 1000 | 0,12 | 145 |
| 17.   | 144 | 0,8  | 120 | 18.   | 900  | 0,43 | 427 |
| 19.   | 100 | 0,85 | 92  | 20.   | 800  | 0,74 | 602 |
| 21.   | 220 | 0,55 | 140 | 22.   | 700  | 0,23 | 185 |
| 23.   | 350 | 0,6  | 260 | 24.   | 600  | 0,60 | 390 |
| 25.   | 300 | 0,9  | 280 | 26.   | 500  | 0,27 | 156 |

**Время на выполнение:** 30 минут

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки                                     | Основные показатели оценки результата   |
|---|---|
| У 1. Вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики | - Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа                         |
| З 1. Основы теории вероятностей и математической статистики                 | - Определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона |

max 2 балла

## 5.6. Вопросы для опроса

### Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики

Тема 1.1. Основы комбинаторики

Тема 1.2. Вероятность. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

#### Тестовые задания

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется
  - 1) перестановкой
  - 2) размещением
  - 3) сочетанием
  - 4) затрудняюсь ответить
2. Упорядоченное подмножество из  $n$  элементов по  $m$  элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_ из  $n$  элементов по  $m$  называется любое подмножество из  $m$  элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.
4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...
  - 1) невозможным
  - 2) достоверным
  - 3) случайным
  - 4) затрудняюсь ответить
5. Событие называется \_\_\_\_\_, если оно не может произойти в результате данного испытания.
6. Событие  $A$  и  $\bar{A}$  называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.
  - 1) совместным
  - 2) несовместным
  - 3) противоположным
  - 4) затрудняюсь ответить
7. Число постановок определяется формулой \_\_\_\_\_
8. Число сочетаний определяется формулой \_\_\_\_\_
9. Вероятность достоверного события равна \_\_\_\_\_
10. Вероятность невозможного события равна \_\_\_\_\_
11. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется \_\_\_\_\_
12. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется
  - 1) геометрической вероятностью
  - 2) классической вероятностью
  - 3) затрудняюсь ответить
13. Вероятность появления события  $A$  определяется неравенством \_\_\_\_\_
14. Сумма вероятностей противоположных событий равна \_\_\_\_\_
15. Вероятность  $P_A(B)$  называется
  - 1) классической вероятностью
  - 2) геометрической вероятностью
  - 3) условной вероятностью
  - 4) затрудняюсь ответить

16. Формула  $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$  называется \_\_\_\_\_

17. Позволяет переоценить вероятность гипотез после того как становится известным результат испытания \_\_\_\_\_

18. Вероятность того, что в  $n$  испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  равна  $P$  ( $0 \leq P \leq 1$ ), событие наступит ровно  $m$  раз определяется по

- 1) формуле Бернулли
- 2) теореме Муавра-Лапласа
- 3) интегральной теореме Лапласа

19. Формула Муавра-Лапласа применяется в случаях, когда \_\_\_\_\_

20. Функция  $\varphi(x)$  в формуле Муавра – Лапласа \_\_\_\_\_,  $\Phi(x)$  в локальной теореме Лапласа \_\_\_\_\_

21. Вероятность  $p$  наступления события  $A$  в каждом испытании постоянно и отлично от 0 и 1, то вероятность определяется по формуле \_\_\_\_\_

22.  $P_4 =$  \_\_\_\_\_,

23.  $A_6^4 =$  \_\_\_\_\_,

24.  $\frac{5!}{6!} =$  \_\_\_\_\_

**Время на выполнение: 20 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов контроля и оценки                                     | Основные показатели оценки результата   |
|---|---|
| У 1. Вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики | -вычисление элементов комбинаторики;<br>-вычисление классической, геометрической и статистической вероятности;<br>-вычисление вероятностей случайных событий;<br>- вычисление вероятности сложных событий;<br>- вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности;<br>- вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа. |
| З 1. Основы теории вероятностей и математической статистики                 | -формулировка определений сочетания, размещения, перестановки.<br>-формулировка классического определения вероятности;<br>-формулировка теорем умножения и сложения вероятностей;<br>- формулировка теоремы Байеса, полной вероятности;<br>- определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона.                 |

max 3 балла

## 5.7. Расчетное задание

### Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики

Тема 1.3. Случайная величина. Числовые характеристики. Закон распределения

Тема 1.4. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины

#### Текст расчетного задания

Найти:

- 1) математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсию  $D(X)$ ,
- 2) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  дискретной случайной величины  $X$  по заданному закону распределения.

#### Вариант 1.

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

#### Вариант 2.

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 1   | 3   | 4   | 7   |
| p | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |

#### Вариант 3.

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 2   | 3   | 5   | 6   |
| P | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,4 |

#### Вариант 4.

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | -3  | -2  | 1   | 3   |
| p | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |

#### Вариант 5.

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 1   | 2   | 4   | 5   |
| p | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |

#### Вариант 6.

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | -3  | -2  | 1   | 2   |
| p | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |

Время на выполнение: 30 минут

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки                     | Основные показатели оценки результата  |
|---|--|
| У 2. Использовать методы математической статистики          | -составление закона распределения дискретной случайной величины<br>-вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины;<br>- виды распределения дискретной случайной величины;          |
| З 1. Основы теории вероятностей и математической статистики | - виды распределения дискретной случайной величины<br>- формулировка определения математического ожидания, дисперсии дискретной случайной величины;<br><p style="text-align: right;">max 3 балла</p> |

## 5.8. Расчетное задание

### Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики

Тема 1.3. Случайная величина. Числовые характеристики. Закон распределения

Тема 1.4. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины

## Текст расчетного задания

### ВАРИАНТ 1

1. Выборка задана в виде распределения частот:

|       |   |   |   |    |    |    |
|-------|---|---|---|----|----|----|
| $x_i$ | 3 | 5 | 8 | 13 | 15 | 18 |
| $n_i$ | 4 | 6 | 7 | 14 | 10 | 9  |

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

|       |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| $x_i$ | 7  | 9  | 12 | 15 | 17 | 20 |
| $n_i$ | 10 | 12 | 18 | 30 | 10 | 20 |

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

|       |   |   |   |    |    |    |
|-------|---|---|---|----|----|----|
| $x_i$ | 3 | 5 | 8 | 13 | 15 | 18 |
| $n_i$ | 4 | 6 | 7 | 14 | 10 | 9  |

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

|       |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| $x_i$ | 7  | 9  | 12 | 15 | 17 | 20 |
| $n_i$ | 10 | 12 | 18 | 30 | 10 | 20 |

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

| Частичный интервал<br>$X_i - X_{i+1}$ | Сумма частот<br>вариант интервала $n_i$ |
|---------------------------------------|---|
| 3-5                                   | 16                                      |
| 5-7                                   | 6                                       |
| 7-9                                   | 14                                      |
| 9-11                                  | 24                                      |
| 11-13                                 | 20                                      |
| 13-15                                 | 8                                       |
| 15-17                                 | 12                                      |

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

| Частичный интервал<br>$X_i - X_{i+1}$ | Сумма частот<br>вариант интервала $n_i$ |
|---------------------------------------|---|
| 10-15                                 | 16                                      |
| 15-20                                 | 6                                       |
| 20-25                                 | 14                                      |
| 25-30                                 | 24                                      |
| 30-35                                 | 20                                      |
| 35-40                                 | 8                                       |
| 40-45                                 | 12                                      |

**Время на выполнение: 90 минут**

### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки                     | Основные показатели оценки результата                                   |
|---|---|
| У 2. Использовать методы математической статистики          | - построение вариационных рядов;<br>- построение полигона, гистограммы; |
| З 1. Основы теории вероятностей и математической статистики | - виды графической интерпретации выборочных значений;<br>max 2 балла    |

## 5.9. Задания для опроса

### Раздел 2. Основные понятия теории графов

#### Тема 2.1 Основные понятия теории графов

#### Вопросы и текст заданий

1. Какое из двух утверждений верно:
  - а) ориентированный граф является частным случаем неориентированного графа;
  - б) неориентированный граф является частным случаем ориентированного графа?
2. Перечислите все возможные способы задания графов.
3. Что характеризует сумма элементов столбца матрицы смежности неориентированного графа?
4. Что характеризует сумма элементов строки матрицы смежности неориентированного графа?
5. Что характеризует сумма элементов столбца матрицы смежности ориентированного графа?
6. Что характеризует сумма элементов строки матрицы смежности ориентированного графа?
7. Всегда ли матрица смежности симметрична относительно главной диагонали?
8. Как по матрице смежности определить число ребер неориентированного графа?
9. Как по матрице инцидентности, не рисуя граф, определить его матрицу смежности?
10. Может ли матрица  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$  быть матрицей смежности неориентированного графа?
11. Какие из следующих утверждений являются правильными:
  - а) если матрица смежности несимметричная, то граф ориентированный;
  - б) если граф неориентированный, то матрица смежности симметричная;
  - в) если диагональные элементы матрицы смежности – нули, то граф неориентированный?
12. Может ли вершина, входящая в цикл графа, иметь степень, меньшую двух?
13. Как называется путь, у которого начало первой дуги совпадает с концом последней?
14. Как называется маршрут, у которого первая вершина совпадает с последней?

**Время на выполнение:** 90 минут

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата  |
|---|--|
| 3.2. Основные понятия теории графов     | -основные характеристики графов.<br>-матричные способы задания графов.<br>-определение изоморфизма графов.<br>-формулировка определения маршрута, цикла в неориентированном графе.<br>-Формулировка определения пути, контуры в ориентированном графе<br><p style="text-align: right;">max 2 балла</p> |