

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине ОП.02. Теория вероятностей и математическая статистика  
для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена  
09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)  
(базовая подготовка)  
Форма обучения – очная

Абайдуллина Альфия Хамитовна. Теория вероятностей и математическая статистика. Фонд оценочных средств дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Фонд оценочных средств дисциплины разработан на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 года, № 1001.

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Абайдуллина Альфия Хамитовна, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |   |
|--|---|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....          | 3 |
| 2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....                        | 5 |
| 3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 6 |

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения программы

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» может быть использован в профессиональной подготовке студентов по квалификации – техник-программист.

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина входит в Профессиональный учебный цикл учебного плана специальности.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

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

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

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

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

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

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

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обработать статический информационный контент.

ПК 1.2. Обработать динамический информационный контент.

ПК 2.1. Проводить исследование объекта автоматизации.

ПК 2.2. Создавать информационно-логические модели объектов.

| Код ПК, ОК | Умения                        | Знания                     |
|------------|-------------------------------|----------------------------|
| ОК 1       | У1. Собирать и регистрировать | З1. Основы комбинаторики и |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>ОК 2<br/>ОК 3<br/>ОК 4<br/>ОК 5<br/>ОК 6<br/>ОК 7<br/>ОК 8<br/>ОК 9<br/>ПК 1.1.<br/>ПК 1.2.<br/>ПК 2.1.<br/>ПК 2.2.</p> | <p>статистическую информацию</p> <p>У2. Проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения</p> <p>У3. Рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы</p> <p>У4. Записывать распределения и находить характеристики случайных величин</p> <p>У5. Рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач</p> | <p>теории вероятностей</p> <p>32. Основы теории случайных величин</p> <p>33. Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным</p> <p>34. Методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний</p> |
|--|---|--|

## 2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| п/п | Темы дисциплины, МДК, разделы (этапы) практики, в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации с указанием семестра | Код контролируемой компетенции (или её части), знаний, умений | Наименование оценочного средства (с указанием количества вариантов, заданий и т.п.)          |
|-----|---|---|--|
| 1.  | <b>Тема 1.1.</b> Элементы комбинаторики.  | 31, У3, ОК1-ОК9, ПК 1.1                                       | Расчетное задание (6 заданий)<br>Устный опрос (7 вопросов)                                   |
| 2.  | <b>Тема 1.2.</b> Введение в теорию вероятностей. Классический способ подсчета вероятности. Геометрические вероятности.      | 31, У3, ОК1-ОК9, ПК 1.1                                       | Расчетное задание (11 заданий)<br>Устный опрос (8 вопросов)                                  |
| 3.  | <b>Тема 1.3.</b> Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.   | 31, У3, ОК1-ОК9, ПК 1.1                                       | Расчетное задание (5 заданий)<br>Устный опрос (3 вопроса)<br>Контрольная работа (5 заданий)  |
| 4.  | <b>Тема 2.1.</b> Случайные величины и их числовые характеристики.   | 32, У4, ОК1-ОК9, ПК 1.1                                       | Расчетное задание (4 задания, 5 вариантов)<br>Устный опрос (3 вопроса)                       |
| 5.  | <b>Тема 2.2.</b> Виды распределений дискретной случайной величины.  | 32, У4, ОК1-ОК9, ПК 1.1                                       | Расчетное задание (5 заданий)<br>Устный опрос (9 вопросов)<br>Контрольная работа (3 задания) |
| 6.  | <b>Тема 3.1.</b> Основные понятия математической статистики.  | 33, У1, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2                               | Расчетное задание (2 задания)<br>Устный опрос (8 вопросов)                                   |
| 7.  | <b>Тема 3.2.</b> Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным.                                       | 33, У2, У5, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1                   | Расчетное задание (5 заданий)  |
| 8.  | <b>Тема 3.3.</b> Методика моделирования случайных величин, метод статистических испытаний.                                  | 34, У5, ОК1-ОК9, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2                       | Расчетное задание (4 задания)<br>Устный опрос (7 вопросов)                                   |
| 9.  | Промежуточная аттестация в 5 семестре   | 31-34, У1-У5, ОК1-ОК9, ПК1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2          | Дифференцированный зачет   |

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

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Тема 1.1.</b> Элементы комбинаторики. | 31, У3, ОК1-ОК9, ПК 1.1 |
|--|-------------------------|

Расчетное задание: решить задачи.

Задачи:

1. Сколькими способами могут разместиться пять человек вокруг круглого стола?
2. Сколько существует вариантов распределения трех призовых мест, если в розыгрыше участвуют семь команд?
3. В магазине «Все для чая» есть 6 разных чашек и 4 разных блюдца. Сколько вариантов чашки и блюда можно купить?
4. За столом пять мест. Сколькими способами можно расставить пятерых гостей?
5. Из города А в город В можно добраться четырьмя видами транспорта, из города В в город С — шестью видами, а из города С в город D — тремя видами. Сколькими способами можно осуществить путешествие из города А в город D?
6. Во взводе 7 сержантов и 40 солдат. Сколькими способами можно составить наряд из одного сержанта и пятерых солдат?

Вопросы для устного опроса.

1. Что называется перестановкой из  $n$  элементов?
2. Какой смысл имеет запись  $n!$  ?
3. По какой формуле вычисляют число перестановок из  $n$  элементов?
4. Что называется размещением из  $n$  элементов по  $k$ ?
5. По какой формуле вычисляют число размещений из  $n$  элементов по  $k$ ?
6. Что называется сочетанием из  $n$  элементов по  $k$ ?
7. По какой формуле вычисляют число сочетаний из  $n$  элементов по  $k$ ?

|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Тема 1.2.</b> Введение в теорию вероятностей. Классический способ подсчета вероятности. Геометрические вероятности. | 31, У3, ОК1-ОК9,<br>ПК 1.1 |
|--|----------------------------|

Расчетное задание: решить задачи.

Задачи:

1. В ящике 10 пронумерованных шаров с номерами от 1 до 10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 10?
2. В урне 15 шаров: 5 белых и 10 чёрных. Какова вероятность вынуть из урны синий шар?
3. В урне 12 шаров: 3 белых, 4 чёрных и 5 красных. Какова вероятность вынуть из урны чёрный шар?
4. В урне 10 шаров: 6 белых и 4 чёрных. Вынули 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара – белые?
5. В корзине 100 фруктов: 10 груш и 90 яблок. Наугад взяты четыре фрукта. Найти вероятность того, что
  - а) взято четыре яблока;

б) взято четыре груши.

6. Из 10 ответов к задачам, помещённым на данной странице, 2 имеют опечатки. Студент решает 5 задач. Какова вероятность того, что в одной из них ответ дан с опечаткой.

7. Даны числа от 1 до 30 включительно. Какова вероятность того, что наудачу выбранное целое число является делителем 30?

8. Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна восьми?

9. Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна пяти, а произведение — четырёх?

10. Какова вероятность того, что два носка, взятые наудачу из ящика, содержащего шесть красных и три синих носка, будут одного цвета?

11. На четырех карточках написаны числа 1, 2, 3, 4, соответственно. Какова вероятность того, что сумма чисел на трех произвольно выбранных карточках делится на 3?

Вопросы для устного опроса.

1. Какое событие называют достоверным?
2. Какое событие называют невозможным?
3. Дайте определение противоположных событий.
4. Сформулируйте классическое определение вероятности.
5. Чему равна вероятность достоверного события?
6. Чему равна вероятность невозможного события?
7. Каким неравенствам удовлетворяет вероятность любого события?
8. Что называется относительной частотой события?

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <b>Тема 1.3.</b> Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. | 31, У3, ОК1-ОК9,<br>ПК 1.1 |
|---|----------------------------|

Расчетное задание: решить задачи.

Задачи:

1. В пирамиде 10 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,85; 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.

2. В первой коробке содержится 25 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 15 ламп, из них 11 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и

переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.

3. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная, равна 0,85, а второго – 0,95. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.

4. Набирая номер телефона, абонент забыл 2 цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наугад. Найти вероятность того, что набранные цифры правильные.

5. Из 50 деталей 18 изготовлены в первом цехе, 20 – во втором, остальные в третьем. Первый и третий цеха дают продукцию отличного качества с вероятностью 0,95, второй цех – с вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь будет отличного качества?

Вопросы для устного опроса.

1. Сформулируйте теорему умножения событий.
2. Сформулируйте теорему сложения событий.
3. Формула условной вероятности.

Самостоятельная работа.

В первой урне 6 белых и 4 черных шара, а во второй урне 5 белых и 7 черных шаров. Из первой урны взяли 3 шара, а из второй – 2 шара. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров все шары одного цвета.

### **Контрольная работа №1 (5 заданий, 1 вариант)**

Задание: Решить задачи.

1) Охотники Александр, Виктор и Павел попадают в летящую утку с вероятностями, соответственно равными  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ . Все одновременно стреляют по пролетающей утке. Какова вероятность того, что утка будет подбита?

2) Вероятность попадания в цель равна 0,003. Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью, большей 0,94, можно было утверждать, что цель будет поражена?

3) Какова вероятность того, что два носка, взятые наудачу из ящика, содержащего шесть красных и три синих носка, будут одного цвета?

4) 30 % изделий предприятия – продукция высшего сорта. Некто приобрел 6 изделий. Чему равна вероятность того, что 4 изделия из них высшего сорта?

5) Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что тираж содержит ровно 5 бракованных книг.

Расчетное задание:

Случайная величина  $X$  задана рядом распределения.

1)

|       |      |      |      |      |    |
|-------|------|------|------|------|----|
| $x_i$ | 2    | 3    | 5    | 8    | 11 |
| $p_i$ | 0,21 | 0,15 | 0,18 | 0,25 | ?  |

2)

|       |      |      |      |      |   |
|-------|------|------|------|------|---|
| $x_i$ | 1    | 3    | 4    | 6    | 7 |
| $p_i$ | 0,12 | 0,16 | 0,15 | 0,28 | ? |

3)

|       |      |      |      |      |   |
|-------|------|------|------|------|---|
| $x_i$ | -2   | -1   | 0    | 1    | 2 |
| $p_i$ | 0,15 | 0,21 | 0,13 | 0,32 | ? |

4)

|       |      |      |      |      |   |
|-------|------|------|------|------|---|
| $x_i$ | 2    | 4    | 6    | 8    | 9 |
| $p_i$ | 0,23 | 0,17 | 0,18 | 0,25 | ? |

5)

|       |      |      |      |      |   |
|-------|------|------|------|------|---|
| $x_i$ | -1   | 1    | 2    | 4    | 6 |
| $p_i$ | 0,18 | 0,27 | 0,12 | 0,32 | ? |

- а) Найдите недостающее значение вероятности;  
 б) найдите функцию распределения  $F(x)$ ;  
 в) постройте ее график;  
 г) определите числовые характеристики ДСВ  $X$ : моду, медиану, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

Вопросы для устного опроса.

1. Дайте определение дискретной случайной величины.
2. Дайте определение непрерывной случайной величины.
3. Дайте определение закона распределения дискретной случайной величины.

Расчетное задание: решить задачи.

Задачи:

1. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными  $p_1=0,7$ ;  $p_2=0,8$  и  $p_3=0,6$ . Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

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

2. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , которая задана следующим законом распределения:

3. Случайная величина  $X$  может принимать два возможных значения:  $x_1$  с вероятностью  $0,3$  и  $x_2$  с вероятностью  $0,7$ , причем  $x_1$  меньше  $x_2$ . Найти  $x_1$  и  $x_2$ , зная, что  $M(X)=2,7$  и  $D(X)=0,21$ .

4. Дискретная случайная величина  $X$  принимает 3 возможных значения:  $x_1=6$  с вероятностью  $p_1=0,5$ ,  $x_2=4$  с вероятностью  $p_2=0,3$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$  и  $p_3$ , зная, что  $M(X)=12$ .

|   |       |      |       |      |      |
|---|-------|------|-------|------|------|
| X | 3     | 4    | 5     | 6    | 7    |
| P | $p_1$ | 0,15 | $p_3$ | 0,25 | 0,35 |

5. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение математического ожидания случайной величины.
2. Что называется дисперсией случайной величины?
3. Запишите формулу вычисления математического ожидания случайной величины.
4. Запишите формулу вычисления дисперсии случайной величины.
5. Свойства математического ожидания случайной величины.
6. Свойства дисперсии случайной величины.
7. Дайте определение среднее квадратическое отклонения.
8. Запишите формулу вычисления среднее квадратическое отклонения.
9. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины.

### Контрольная работа №2 (3 задания)

Задание: Решить задачи.

1) Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, заданной законом распределения

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

2) Дискретная случайная величина  $X$  принимает три возможных значения:  $x_1=3$  с вероятностью  $0,5$ ,  $x_2=5$  с вероятностью  $0,3$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Зная, что математическое ожидание равно  $9$ , найти  $x_3$ ,  $p_3$ .

3) Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной рядом распределения

|   |     |     |    |
|---|-----|-----|----|
| X | 4,1 | 5,3 | 10 |
|---|-----|-----|----|

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

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Тема 3.1.</b> Основные понятия математической статистики. | 33, У1, ОК1-ОК9,<br>ПК 1.1, ПК 1.2 |
|--|------------------------------------|

Задание: решите задачи.

Задачи:

1. Для выборки 7,-7,2,7,7,5,5,7,5,-7 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

| Номер интервала | Частичный интервал | Сумма частот |
|-----------------|--------------------|--------------|
| 1               | 10-15              | 2            |
| 2               | 15-20              | 4            |
| 3               | 20-25              | 8            |
| 4               | 25-30              | 4            |
| 5               | 30-35              | 2            |

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Вопросы для устного опроса.

1. Дайте определение вариационного ряда.
2. Что называется размахом выборки?
3. Как для данной выборки получают статистический ряд и выборочное распределение?
4. Какие графические изображения выборок вы знаете?
5. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?
6. Дайте определение выборочного среднего.
7. Дайте определение выборочной дисперсии.
8. Как связаны между собой выборочная дисперсия и несмещенная выборочная дисперсия?

|  |   |
|--|---|
| <b>Тема 3.2.</b><br>Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным. | 33, У2, У5, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 |
|--|---|

Расчетное задание: решите задачи.

Задачи:

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

2. Непрерывная случайная величина  $X$  распределена по показательному закону, заданному при  $x \geq 0$  плотностью распределения  $f(x) = 0,04e^{-0,04x}$ ; при  $x < 0$  функция  $f(x) = 0$ . Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  попадает в интервал (1;2).

3. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $u(x)=3x^2$  в интервале (0,2); вне этого интервала  $u(x)=0$ . Найти математическое ожидание величины  $X$ .

4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной плотностью распределения на отрезке  $[0;1]$ :  $f(x) = 1, x \in [0;1]$ .

5. Написать плотность вероятности нормально распределенной случайной величины  $X$ , зная, что  $M(X) = 6, D(X) = 32$ .

|  |   |
|--|---|
| <b>Тема 3.3.</b> Методика моделирования случайных величин, метод статистических испытаний. | 34, У5, ОК1-ОК9, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2 |
|--|---|

Расчетное задание: решите задачи.

Задачи:

1. Дискретная случайная величина распределена по закону. Найти  $D(X)$ .

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1   | 2   | 3   | 4   |
| $p$ | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,4 |

2. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки  $n=10$ .

|       |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|
| $p$   | 102 | 104 | 108 |
| $n_i$ | 2   | 3   | 5   |

Перейти к условным вариантам  $u_i = x_i - 104$ .

3. Разыграть пять возможных значений дискретной случайной величины  $X$ , закон распределения которой задан в виде таблицы:

|     |     |      |      |
|-----|-----|------|------|
| $X$ | 10  | 2    | 18   |
| $p$ | 0,2 | 0,17 | 0,63 |

4. Дискретная случайная величина  $X$  принимает 3 возможных значения:  $x_1=8$  с вероятностью  $p_1=0,2$ ,  $x_2=6$  с вероятностью  $p_2=0,4$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$  и  $p_3$ , зная, что  $M(X)=20$ .

Вопросы для устного опроса.

1. Основные виды выборок. Способы отбора.

2. Оценка неизвестных параметров распределения случайной величины.  
Примеры. Что берется в качестве оценки  $M(X)$ ,  $D(X)$ .
3. Математическое ожидание и его свойства.
4. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Формулы для вычисления дисперсии.
5. Выборочная и генеральная дисперсия. Формула для вычисления выборочной и генеральной дисперсии.
6. Среднеквадратическое отклонение.
7. Чем является выборочное среднее  $\bar{x}$ , вычисляемое по  $n$  независимым наблюдениям над случайной величиной  $X$ , которая имеет  $M(X)$ ?

|  |   |
|--|---|
| <b>Промежуточная аттестация в 5 семестре</b> | 31-34, У1-У5,<br>ОК1-ОК9, ПК1.1,<br>ПК 1.2, ПК 2.1,<br>ПК 2.2 |
|--|---|

**Вопросы к дифференцированному зачету:**

1. Случайные события. Сумма, произведение случайных событий.  
Противоположные случайные события.
2. Полиномиальная схема.
3. Вероятность суммы 2-х несовместимых событий.
4. Вероятность произведения 2-х независимых событий.
5. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
6. Вероятность произведения 2-х зависимых событий.
7. Графический способ задания непрерывной и дискретной случайных величин.
8. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства
9. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
10. Математические операции над случайными величинами. Пример.
11. Показательный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
12. .Мода и медиана случайной величины.
13. Среднеквадратичного отклонение и коэффициент вариации.
14. Запишите формулу вычисления среднеквадратичного отклонения.
15. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение.
16. Размещения без повторений. Формула. Пример.
17. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?

18. Дайте определение многоугольника распределения дискретной случайной величины.
19. Сочетания без повторений. Формула. Пример.
20. Случайное событие. Достоверные и невозможные события. Сумма и произведение событий события.
21. Табличный способ задания дискретной и непрерывной случайных величин.
22. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
23. Дискретные и непрерывные величины. Примеры дискретных и непрерывных величин. Примеры конечных и бесконечных множеств.
24. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
25. Вывести формулу полной вероятности.

**Задачи к зачету:**

1. Несколько мальчиков встретились на вокзале, чтобы поехать за город в лес. При встрече все они поздоровались друг с другом за руку. Сколько мальчиков поехало за город, если всего было 10 рукопожатий?

2. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

|             |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|
| Значения    | -2  | 1   | 3   |
| Вероятность | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

3. Из лагеря вышли четыре туриста: Вася, Галя, Толя и Лена. Вася идет впереди Лены, Толя впереди Гали, а Лена впереди Толи. В каком порядке идут дети?

4. Вычислить:  $A_8^3 - A_7^2$

5. В столовой на горячее можно заказать щуку, грибы и баранину, на гарнир – картофель и рис, а из напитков – чай и кофе. Сколько различных вариантов обедов можно составить из указанных блюд?

6. В первенстве класса по шашкам 5 участников: Аня, Боря, Влад, Гриша, Даша. Первенство проводится по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему времени некоторые игры уже проведены: Аня сыграла с Борей, Владом и Дашей; Боря сыграл, как уже говорилось, с Аней и еще с Гришей; Влад – с Аней и Дашей, Гриша – с Борей, Даша – с Аней и Гришей. Сколько игр проведено к настоящему времени и сколько еще осталось?

7. На пришкольном участке растут 8 деревьев: яблоня, тополь, береза, рябина, дуб, клен, лиственница и сосна. Рябина выше лиственницы, яблоня выше

клена, дуб ниже березы, но выше сосны, сосна выше рябины, береза ниже тополя, а лиственница выше яблони. Расположите деревья от самого низкого к самому высокому

8. В одном классе учатся Иван, Петр и Сергей. Их фамилии Иванов, Петров и Сергеев. Установи фамилию каждого из ребят, если известно, что Иван не Иванов, Петр не Петров и Сергей не Сергеев и что Сергей живет в одном доме Петровым

9. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

|             |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|
| Значения    | -2  | 2   | 3   |
| Вероятность | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

10. Три друга – Алеша, Сергей и Денис – купили щенков разной породы: щенка ротвейлера, щенка колли и щенка овчарки. Известно, что: щенок Алеши темнее по окрасу, чем ротвейлер, Леси и Гриф; щенок Сергея старше Грифа, ротвейлера и овчарки; Джек и ротвейлер всегда гуляют вместе. У кого какой породы щенок?

11. В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея, Николай и слесарь занимаются боксом, электрик-младший из друзей. По вечерам Андрей и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

12. Аркадий, Борис. Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?

13. Можно ли 25 приборов соединить проводами так, чтобы каждый прибор был соединен ровно с пятью другими?

14. Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения

|     |       |      |       |      |      |
|-----|-------|------|-------|------|------|
| $X$ | 2     | 5    | 8     | 11   | 14   |
| $P$ | $p_1$ | 0,15 | $p_3$ | 0,45 | 0,15 |

Найти вероятности  $p_1$  и  $p_3$ , если известно, что  $p_1$  в 2 раза меньше  $p_3$ .

15. Сколько можно записать четырехзначных чисел, используя без повторения все десять цифр?

16. Сколькими способами можно расставить девять различных книг на полках, чтобы определённые четыре книги стояли рядом?

17. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными  $p_1=0,7$ ;  $p_2=0,8$  и  $p_3=0,6$ . Найдите математическое ожидание общего числа попаданий.

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

18. Имеется три предмета: карандаш, тетрадь и линейка. Сколькими способами из этих канцелярских принадлежностей можно выбрать 2 предмета?

19. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании двух игральных костей.

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 2   | 5   | 8   | 9   |
| P | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,3 |

20. Из 26 учащихся класса надо выбрать старосту и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

21. Четыре друга купили билеты в кино: на 1-е и 2-е места в первом ряду и на 1-е и 2-е места во втором ряду. Сколькими способами друзья могут занять эти 4 места в кинотеатре?

22. Найти множество решений уравнения  $(x^2-4)(x^2-6x+5)=0$ . Найдите пересечение данного множества с множеством  $A\{-2,-1,0,2\}$ .

23. Дискретная случайная величина  $X$  принимает 3 возможных значения:  $x_1=6$  с вероятностью  $p_1=0,5$ ,  $x_2=4$  с вероятностью  $p_2=0,3$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$  и  $p_3$ , зная, что  $M(X)=12$ .

|   |       |      |       |      |      |
|---|-------|------|-------|------|------|
| X | 3     | 4    | 5     | 6    | 7    |
| P | $p_1$ | 0,15 | $p_3$ | 0,25 | 0,35 |

24. Сколько существует способов выбрать троих ребят из 11 желающих дежурить по школе?

25. В воскресенье 19 учеников нашего класса побывали в планетарии, 10 – в цирке и 6 – на стадионе. Планетарий и цирк посетили 5 учеников; планетарий и стадион-3; цирк и стадион -1. Сколько учеников в нашем классе, если никто не успел посетить все три места, а три ученика не посетили ни одного места?

**Условия проведения:**

В кабинет приглашаются по 5 студентов. Каждый студент вытягивает билет (вопрос и задача), и течение 20 минут готовится к ответу. На ответ студенту предоставляется 5-7 минут.

**Количество вариантов задания– 25 вариантов**

**Время выполнения задания – 20 мин.**

**Оборудование:** ручка, карандаш, линейка, ластик.

**Критерии оценки:**

| Критерии оценки:                               | Оценка                  |
|--|-------------------------|
| • за 2 задания                                 | 5 (отлично)             |
| • за 1 задание, и частично выполнено 2 задание | 4 (хорошо)              |
| • за 1 задание                                 | 3 (удовлетворительно)   |
| • менее 1 задания                              | 2 (неудовлетворительно) |

