




Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Фейгельман Наталия Владимировна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 03.03.2023 17:26:03  
Уникальный программный ключ:  
7320cc04697f2406afb213160141971ff321e42ecf58366b5e9f71236d8e4b58



**Частное образовательное учреждение  
профессионального образования  
Тульский техникум Экономики и управления**

ПРИНЯТА  
Педагогическим Советом  
Протокол № 2 от «01» марта 2023 г.  
Председатель  Н.В. Фейгельман

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  Н.В. Фейгельман  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

по специальности среднего профессионального образования  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

*г. Тула 2023г.*

Рабочая программа учебной дисциплины **ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 9 декабря 2016 года № 1547, зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016, регистрационный номер 44936.

Организация-разработчик:

Частное образовательное учреждение профессионального образования Тульский техникум Экономики и управления (ЧОУ ПО ТТЭУ)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С  
ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является обязательной частью Математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО и ПООП по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 ЛР-14, ЛР-15	<p>Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач</p> <p>Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач</p> <p>Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа</p>	<p>Элементы комбинаторики.</p> <p>Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</p> <p>Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</p> <p>Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.</p> <p>Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин.</p> <p>Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</p> <p>Понятие вероятности и частоты</p>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>48</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	14
Самостоятельная работа	12
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 1. Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09,
	1. Введение в теорию вероятностей		
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки		
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания)		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	4	ОК 10 ЛР-14, ЛР-15
Подсчёт числа комбинаций.			
<b>Тема 2. Основы теории вероятностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02,  ОК 04,  ОК 05,  ОК 09, ОК 10 ЛР-14, ЛР-15
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей		
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий		
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли		
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Вычисление вероятностей сложных событий. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли			
<b>Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01, ОК 02, ОК 04,  ОК 05,
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ)		
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ		
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ		

	4. Понятие биномиального распределения, характеристики	<b>8</b>	ОК 09, ОК 10 ЛР-14, ЛР-15
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	Построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ.		
<b>Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>
	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности	2	
	2. Центральная предельная теорема		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.			
<b>Тема 5. Математическая статистика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки	2	
	2. Числовые характеристики вариационного ряда		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.			
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 ЛР-14, ЛР-15
<b>Промежуточная аттестация дифференциальный зачет</b>		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Кабинет «Математических дисциплин»**

12 столов, 12 стульев, 12 компьютеров с лицензионным программным обеспечением и возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 12 наушников, рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер) 1 доска, 1 телевизор, наглядные пособия; комплект учебно-методической документации по дисциплине, калькуляторы.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

**Основная литература:**

1. *Васильев, А. А.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 232 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09115-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514880>

2. *Калинина, В. Н.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8773-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512087>

3. *Попов, А. М.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 434 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511819>

**Дополнительная литература:**

1. *Малугин, В. А.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 470 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06572-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515583>.

2. *Энатская, Н. Ю.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11917-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511816>

3. *Энатская, Н. Ю.* Теория вероятностей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 203 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9315-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512083>

**Интернет-источники:**

1. Огромный выбор конспектов лабораторных и практических работ, инструкционные и технологические карты почти на все основные темы курса <http://www.metod-kopilka.ru/page-2-1.html>

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» <https://urait.ru/>

3. Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Код и наименование профессиональных и общих компетенций формируемых в рамках дисциплины<sup>1</sup></i>	<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 ЛР-14, ЛР-15	<p><i>Знания:</i></p> <p>Элементы комбинаторики.</p> <p>Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</p> <p>Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</p> <p>Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли.</p> <p>Формулу(теорему) Байеса.</p> <p>Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.</p> <p>Законы распределения непрерывных случайных величин.</p> <p>Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</p> <p>Понятие вероятности и частоты.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме;</p> <p>Тестирование</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Защита реферата</p> <p>Семинар</p> <p>Выполнение проекта;</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания(работы)</p> <p>Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</p> <p>Решение ситуационной задачи</p> <p>Дифференцированный зачет</p>

<sup>1</sup> В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.





8. Формула вероятности.

а)  $P(A) = \frac{m}{n}$       б)  $P_n = n!$       в)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

9. Сколько будет  $5!$

а) 3 ;      б) 6;      в) 24;      г) **120**.

10. В партии из 100 деталей имеются 5 бракованных. Определить вероятность того, что наугад взятая деталь окажется стандартной.

а) **0,95**;      б) 0,98;      в) 0,75;      г) 0,5.

11. В урне 4 белых и 7 черных шаров. Из урны одновременно вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара белые?

а) 0,8;      б) **0,1**;      в) 0,54;      г) 0,37.

12. Какую формулу используют, когда количество испытаний велико?

а) Муавра-Лапласа;      б) **Бернулли**;      в) Комбинаторики.

13. Формула Бернулли

а)  $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$       б)  $P(A) = \frac{m}{n}$       в)  $P_n = n!$

14. Монету бросают 8 раз. Какова вероятность, что 4 раза выпадет орел?

а) 0,586371;      б) **0,273437**;      в) 0,844653;      г) 0,765128.

15. В цехе 4 резервных мотора, работающих независимо друг от друга. Для каждого мотора вероятность того, что он включен в данный момент равна 0,1. Какова вероятность того, что в данный момент времени работает хотя бы один мотор?

а) 0,831;      б) 0,765;      в) **0,291**;      г) 0,545.

16. Локальная теорема Муавра-Лапласа.

а)  $y = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot f(u)$       б)  $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$       в)  $P(A) = \frac{m}{n}$

17. Вероятность того, что сошедшая с конвейера деталь стандартная – 0,9. Найти вероятность того, что из 400 сошедших с конвейера деталей 356 окажутся стандартными.

а) **0,0531**;      б) 0,8341;      в) 0,0745;      г) 0,0136.

18. Величина, которая в результате испытания принимает только одно значение, заранее неизвестное.

а) Независимая;      в) Неопределенная.

б) **Случайная**;

19. Случайная величина называется дискретной, если множество ее значений можно ...

а) Перемножить;      б) **Перечислить**;      в) Сложить.

20. Если случайная величина может принимать все значения из промежутка (a,b), то она называется...

а) **Случайной непрерывной**;      б) Несовместимой;      в) Невозможной;

г) Противоположной.

21) Какой вид имеет формула размещения?

а)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ;      б)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ;      в)  $A_n^m = \frac{n!}{(m-n)!}$ .

22) Какой вид имеет формула в классической теории вероятности?

а)  $P(A) = \frac{m}{n}$ ;      б)  $P(A) = \frac{n}{m^2}$ ;      в)  $P(A) = \frac{n-m}{m^2}$ .

23) Какой вид имеет формула сочетания?

а)  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ ;      б)  $C_n^m = \frac{n!}{n!(n-m)!}$ ;      в)  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ ;      г)  $C_n^m = \frac{n!}{m!(m-n)!}$ .

- 24) Посчитайте:  $C_{18}^5$   
 а) 7,577; б) 9,329; в) 7,925; г) **8,568**.  
 25) Как обозначается вероятность?  
 а) n; б) **P**; в) q; г) m.

- 26) Посчитайте:  $A_{10}^2$   
 а) 70; б) 100; в) **90**; г) 89.

27) Как обозначается «число благоприятных событий» в классической теории вероятности?

- а) n; б) p; в) **m**.

28) Решить задачу. Выбрать правильный вариант ответа.

В урне лежат шары двухзначные номера которых составлены из цифр 1,2,3,4,5. какова вероятность вынуть шар с номером 15?

- а)  $P(A)=0,07$ ; б)  **$P(A)=0,05$** ; в)  $P(A)=0,08$ ; г)  $P(A)=0,04$ ;

29) Решить задачу. Выбрать правильный вариант ответа.

Сколькими способами можно составить патруль из двух полицейских, если на дежурство вышло 5?

- а) 8; б) 15; в) **10**; г) 11.

30) Решить задачу. Выбрать правильный вариант ответа.

В лотерее из 1.000 билетов имеются 200 выигрышных, вынимают на удачу 1 билет. Какова, вероятность того, что этот билет будет выигрышным?

- а) 0,3; б) **0,2**; в) 0,4.

31) Решить задачу. Выбрать правильный вариант ответа.

В соревнованиях участвуют 4 команды. Сколько вариантов размещения мест между ними возможно?

- а) 21; б) 19; в) **24**; г) 27.

32) Раздел математики, изучающий решение задач выбора и перебора элементов в соответствии с какими-либо условиями.

- а) Размещение; в) **Комбинаторика**;  
 б) Мат. ожидание; г) Дисперсия;

33) Формула  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$  соответствует:

- а) Перестановке; в) Размещению;  
 б) **Сочетанию**;

34) Отношение числа элементарных событий, благоприятствующих событию А к общему числу равнозначных элементарных событий.

- а) Комбинаторика; в) **Вероятность**;  
 б) Дисперсия; г) Мат. ожидание;

35) Сколько будет **5!**

- а) 3 б) 6 в) 24 г) **120**

36) В партии из 100 деталей имеются 5 бракованных. Определить вероятность того, что наугад взятая деталь окажется стандартной.

- а) **0,95**; б) 0,98; в) 0,75; г) 0,5.

37) В урне 4 белых и 7 черных шаров. Из урны одновременно вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара белые?

- а) 0,8 б) **0,1** в) 0,54 г) 0,37

38) Вычислите:  $\frac{8!}{6!}$

- а) 2; б) **56**; в) 30; г)  $\frac{4}{3}$ .

39) Из 30 учеников спорткласса, 11 занимается футболом, 6 – волейболом, 8 – бегом, а остальные прыжками в длину. Какова вероятность того, что один произвольно выбранный ученик класса занимается игровым видом спорта?

- а)  $\frac{17}{30}$ ; б) 0,5; в)  $\frac{28}{30}$ ; г)  $\frac{14}{30}$ .

40) Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

- а)14; б)10; в)21; г) 30.

### Практические задания

1.Случайная выборка среди абитуриентов на вступительных экзаменах дала следующие набранные ими баллы:

12,12,14,11,11,12,14,10,12,13,11,15,10,13,11, 12,14,12,12,15.

Для данной выборки определить моду, медиану, размах выборки, объем выборки и построить таблицу распределения частот и относительных частот.

2. По заданной выборке определить моду, медиану, размах выборки, объем выборки и построить таблицу распределения частот и относительных частот:

1,0,1,3,2,3,4,0,5,3,3,2,3,0,1,0,3,5,2,4,1,2,1,0.

3. По заданной выборке определить моду, медиану, размах выборки, объем выборки и построить таблицу распределения частот и относительных частот:

200,200,201,203,202,203,204,204,205,203,203,202,203,201,201,200,205,202,204,200,300,200,200,300.

4.В группе 20 студентов, пятерым из них по 16 лет, семерым по 17 лет, четверым по 18 лет, троим по 19 лет и одному 21 год. Определить моду, медиану, размах, объем выборки возрастов и построить таблицу распределения частот и относительных частот.

5.Найдите эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

$x_i$	4	7	8
$n_i$	5	2	3

6.Найдите эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

$x_i$	0	1	2	3	4	5
$n_i$	1	3	5	4	3	2

7.В результате эксперимента получена выборка объемом  $n=79$ :

2,4,2,4,3,3,0,2,0,6,1,2,3,5,2,4,3,3,5,1,0,2,4,3,2,2,7,3,1,3,3,3,1,1,2,3,1,4,3,1,7,4,3,4,2,3,2,3,6,1,4,3,1,4,5,3,4,7,4,5,3,6,4,1,3,2,4,1,3,1,0,0,4,6,4,7,4,1,3.

Построить таблицу распределения частот и полигон частот.

8.Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

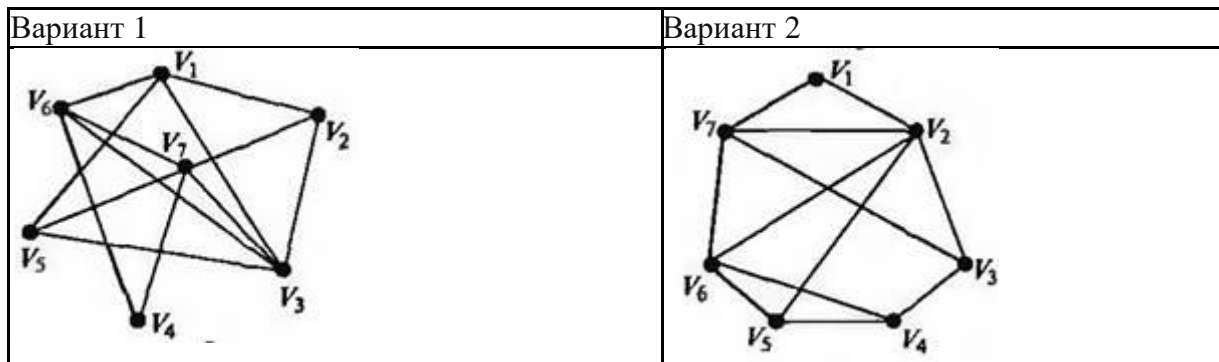
Частичный интервал длиной $\Delta = 5$	Частота $n_i$
[2;7)	7
[7;12)	10
[12;17)	15
[17;22)	5
[22;27)	4

9.По результатам выборки:81,36,28,76,58 составить вариационный ряд и вычислить выборочную среднюю и выборочную дисперсию.

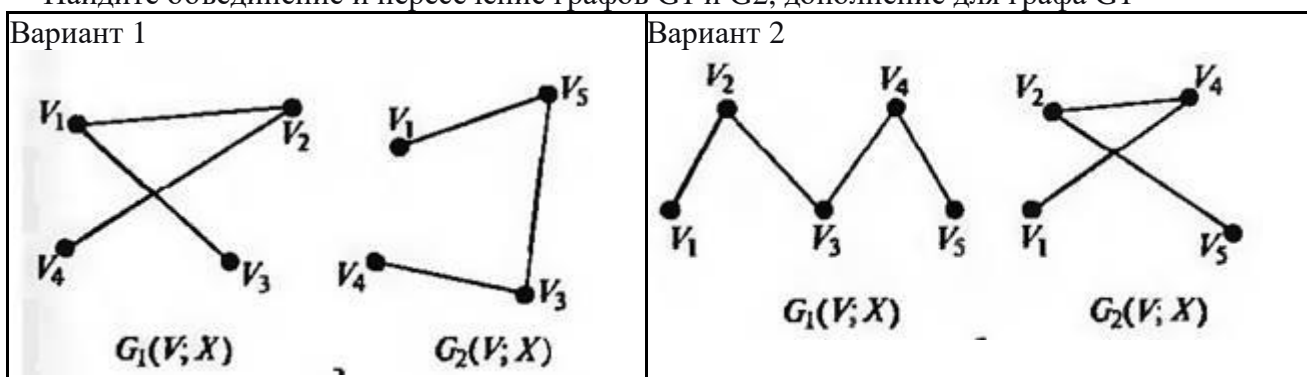
10.По выборке из задачи 7 вычислить значения числовых характеристик:

$x_B; D; \sigma$ .

1. Граф G задан диаграммой:



- 1) укажите степени вершин графа;
  - 2) найдите длину пути из вершины  $V_2$  в вершину  $V_5$ ,
  - 3) составьте маршрут длины 5, цепь и простую цепь, соединяющие вершину  $V_2$  и вершину  $V_5$ .
  - 4) Постройте простой цикл, содержащий вершину  $V_4$ .
2. Найдите объединение и пересечение графов  $G_1$  и  $G_2$ , дополнение для графа  $G_1$



3. Как называется вершина графа, имеющая степень, равную нулю?
4. Как называется вершина графа, имеющая степень, равную единице?
5. Как называется ребро графа, начало и конец которого совпадают?
6. Как называется граф без петель и кратных ребер, любые две различные вершины которого соединены одним и только одним ребром?

### Вопросы к дифференциальному зачету

1. Предмет теории вероятностей и математической статистики.
2. Понятие случайного события. Операции над событиями. Частота и вероятность события.
3. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики.
4. Геометрическое определение вероятности.
5. Статистический подход к определению вероятности.
6. Теорема сложения вероятностей.
7. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Закон распределения и функция распределения дискретной случайной величины.
10. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
11. Распределения дискретной случайной величины биномиальное, Пуассона.
12. Понятие непрерывной случайной величины (НСВ).
13. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины.
14. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
15. Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, нормальное и показательное распределение.

16. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.
17. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки. Предварительная обработка статистических данных.
18. Эмпирическая функция распределения.
19. Графические представления дискретного и интервального вариационных рядов: полигон, гистограмма, кумулята
20. Точечные оценки параметров. Ошибки выборки.
21. Понятие доверительного интервала.
22. Случайные числа. Разыгрывание дискретных и непрерывных случайных величин.
23. Понятие графа и его элементов: вершина, ребро, петля, инцидентные вершины, смежные вершины, кратные и параллельные ребра, кратность и степень ребер.
24. Изолированная и висячая вершина. Нуль-граф. Полный и неполный граф. Дополнение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Степени входа и выхода графа.
25. Способы задания графов. Матрица инцидентности и список рёбер.
26. Матрица смежности графа. Изоморфные графы.
27. Маршрут, длина маршрута, цикл, расстояние, цепь, путь.
28. Связный граф, компоненты связности.
29. Операции над графами.
30. Эйлеровые и гамильтоновы графы.
31. Цикломатическое число графа. Деревья, лес. Бинарные деревья.
32. Сети. Сетевые модели информации.

### Задания для самостоятельной работы

1. Пусть проводится  $n = 6$  независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  постоянна и равна  $p = 0,1$ . Найти вероятность того, что в данной серии испытаний событие  $A$  появится  $m = 3$  раза.

2. Стрелок делает 6 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при одном выстреле

$\frac{2}{3}$

3. Найти вероятность того, что он попал 4 раза. —

3. В результате обследования были выделены семьи, имеющие по 4 ребенка. Считая вероятности появления мальчика и девочки в семье равными, определить вероятности появления в ней:

а) одного мальчика;

б) двух мальчиков.

4. Статистика аудиторских проверок компании утверждает, что вероятность обнаружения ошибки в каждом проверяемом документе равна 0,1. Какова вероятность, что из десяти проверяемых документов девять из них не будет содержать ошибки?

5. По данным технического контроля 2% изготовленных станков нуждаются в дополнительной регулировке. Найти вероятность того, что из 6 изготовленных станков 4 нуждаются в дополнительной регулировке.

6. Производится 5 выстрелов в мишень. Вероятность попадания при каждом выстреле равна  $\frac{3}{4}$ . Найти вероятность того, что в мишени будет не менее трёх, но и не более четырёх пробоин. Найти наименее вероятное число попаданий и соответствующую ему вероятность.

7. В каждой из восьми урн имеется 10 белых и 5 черных шаров. Из каждой урны извлекли по одному шару. Что вероятнее: появление двух черных и шести белых или трех черных и пяти белых шаров?

8. Вероятность поражения стрелком мишени равна 0,5. Найти вероятность того, что при 8 выстрелах мишень будет поражена от 5 до 7 раз.

9. Для вычислительной лаборатории приобретено девять компьютеров, причем вероятность брака для одного компьютера равна 0,1. Какова вероятность, что придется заменить более двух компьютеров.



10. В магазине 6 покупателей. Каждый может совершить покупку с вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что не более двух человек совершат покупку.

11. Четыре покупателя приехали на оптовый склад. Вероятность того, что каждому из этих покупателей потребуется холодильник марки «Атлант», равна 0,4. Найти вероятность того, что холодильник потребуется:

- а) не менее чем двум покупателям;
- б) не более чем трем покупателям;
- в) всем четверем покупателям.

12. Вероятность попадания стрелка в мишень при 1-м выстреле равна 0,5 .

Производится 5 выстрелов. Найти вероятность того, что стрелок промахнется не более двух раз.

13. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет: а) менее 2 раз; б) не менее 2 раз.

14. Частица пролетает последовательно мимо 5 счетчиков. Каждый счетчик независимо от остальных отмечает ее пролёт с вероятностью 0,8. Частица считается зарегистрированной, если она отмечена не менее чем 2 счетчиками. Найти вероятность зарегистрировать частицу.

15. В телеателье имеется 7 телевизоров. Для каждого телевизора вероятность того, что в данный момент он включен, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) четыре телевизора; б) хотя бы один телевизор; в) не менее трех телевизоров.

#### **Критерии оценивания заданий**

5 «отлично» - глубоко и прочно усвоен весь программный материал; последовательно и точно построена речь; отсутствуют затруднения с ответами на дополнительные или уточняющие вопросы;

4 «хорошо» - усвоен весь программный материал; в речи имеются незначительные неточности; правильно применены теоретические знания; на большинство дополнительных или уточняющих вопросов дан ответ;

3 «удовлетворительно» - усвоена основная часть программного материала; речь не содержит «деталей»; недостаточно-правильные формулировки; на большинство дополнительных или уточняющих вопросов испытываются затруднения в ответе;

2 «неудовлетворительно» - не усвоена значительная часть программного материала; ответ содержит существенные ошибки.

### **5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в колледже лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть

представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений).

На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).