

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**  
**(Финуниверситет)**

**Самарский финансово-экономический колледж**  
**(Самарский филиал Финуниверситета)**

СВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по учебно-методической работе  
Л.А Косенкова  
« 11 » декабря 20 22 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И  
ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Самара – 2022

Методические указания по планированию и организации самостоятельной работы студентов разработаны на основе рабочей программы по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования науки Российской Федерации от 09.12.2016 года № 1547  
Присваиваемая квалификация: администратор баз данных

Разработчики:

Буслаева Е.П.



Преподаватель Самарского филиала  
Финуниверситета

Методические указания по планированию и организации самостоятельной работы студентов рассмотрены и рекомендованы к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии естественно-математических дисциплин

Протокол от « 24 » сентября 20 22 г. № 5

Председатель ПЦК  М.В. Писцова

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические указания составлены для самостоятельного изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в соответствии с требованиями ФГОС и предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 09.02.07. Информационные системы и программирование.

Данные методические указания предназначены для контроля и оценки уровня результатов освоения необходимых знаний и умений обучающихся, осваивающих программу учебной дисциплины ЕН.03. «Теория вероятностей и математическая статистика» специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование.

В результате освоения обязательной части дисциплины обучающийся должен

### **уметь:**

- Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
- Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач
- Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

### **знать:**

- Элементы комбинаторики.
- Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.
- Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- Законы распределения непрерывных случайных величин.
- Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- Понятие вероятности и частоты

В результате освоения данной дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

**Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной деятельности	Объем часов
Объем образовательной программы	36
в том числе:	
теоретическое обучение	20
лабораторные работы	
практические занятия	14
Самостоятельная работа студента (всего)	10
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	2

## ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

	Содержание внеаудиторной самостоятельной работы	Кол-во часов	Календарные сроки исполнения	Формы контроля
		очное		
1.	Выполнение домашних заданий теме 1. Элементы комбинаторики. Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Подготовьте сообщение на тему «История развития теории вероятностей»	2	2 семестр	Демонстрация собранного материала по теме, проверка преподавателем выполненных упражнений.
2.	Выполнение домашних заданий по теме 2. Основы теории вероятностей. Подготовьте сообщение на тему «История развития теории вероятностей». «Бернулли и Бейс, их вклад в развитии теории вероятностей». Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой. Выполнение теста.	2	2 семестр	Проверка преподавателем выполненных упражнений. Озвучить сообщение в установленный срок.
3.	Выполнение домашних заданий по теме 3. Дискретные случайные величины (ДСВ). Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания.	2	2 семестр	Проверка преподавателем выполненных упражнений.
4.	Выполнение домашних заданий по теме 4. Непрерывные случайные величины. Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Подготовка и написание реферата «Вычисление основных числовых характеристик непрерывных случайных величин».	2	2 семестр	Демонстрация собранного материала по теме, проверка преподавателем выполненных упражнений.
5.	Выполнение домашних заданий по теме 5. Математическая статистика. Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Составление кроссворда по разделу «Математическая статистика».	2	2 семестр	Демонстрация собранного материала по теме, проверка преподавателем выполненных упражнений.
	<b>Итого:</b>	<b>10</b>		

## Методические указания

### Тема 1. Элементы комбинаторики. (2 часа)

#### Контрольные вопросы:

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  $k$ ?

#### Выполнить задания в тетрадях:

#### КОМБИНАТОРИКА

1. Задача 1:
2. В магазине «Все для чая» есть 5 разных чашек и 3 разных блюдца. Сколькими способами можно купить чашку с блюдцем?
3. Задача 2:
4. В магазине «Все для чая» есть еще 4 чайные ложки. Сколькими способами можно купить комплект из чашки, блюдца и ложки?
5. Задача 3:
6. В Стране Чудес есть три города: А, Б и В. Из города А в город Б ведет 6 дорог, а из города Б в город В – 4 дороги. Сколькими способами можно проехать от А до В?
7. Задача 4:
8. В Стране Чудес есть четыре города: А, Б и В и Г. Из города А в город Б ведет 6 дорог, а из города Б в город В – 4 дороги, Из города А в город Г – две дороги, и из города Г в город В – тоже две дороги. Сколькими способами можно проехать от А до В?
9. Задача 5:
10. В магазине «Все для чая» по-прежнему продается 5 чашек, 3 блюдца и 4 чайные ложки. Сколькими способами можно купить два предмета с разными названиями?
11. Задача 6:
12. Назовем натуральное число «симпатичным», если в его записи встречаются только нечетные цифры. Сколько существует 4-значных «симпатичных» чисел?
13. Задача 7:
14. Монету бросают трижды. Сколько разных последовательностей орлов и решек можно при этом получить?
15. Задача 8:
16. Каждую клетку квадратной таблицы  $2 \times 2$  можно покрасить в черный или белый цвет. Сколько существует различных раскрасок этой таблицы?
17. Задача 9:
18. Сколькими способами можно заполнить одну карточку в лотерее «Спорт-про-г-ноз»? (В этой лотерее нужно предсказать итог тринадцати спортивных матчей. Итог каждого матча – победа одной из команд либо ничья; счет роли не играет).
19. Задача 10:
20. Алфавит племени Мумбо-Юмбо состоит из трех букв А, Б и В. Словом является любая последовательность, состоящая не более, чем из 4 букв. Сколько слов в языке племени Мумбо-Юмбо? Указание. Сосчитайте отдельно количества одно-, двух-, трех- и четырехбуквенных слов.
21. Задача 11:
22. В футбольной команде (11 человек) нужно выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
23. Задача 12:
24. Сколькими способами можно сделать трехцветный флаг с горизонтальными полосами одинаковой ширины, если имеется материя шести различных цветов?
25. Задача 13:

26. Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белую и черную ладьи так, чтобы они не били друг друга?
27. Задача 14:
28. Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?
29. Задача 15:
30. Сколько существует трехзначных чисел, в записи которых цифры 1, 2, 3 встречаются ровно по одному разу?
31. Задача 16:
32. Сколькими способами можно выложить в ряд красный, черный, синий и зеленый шарики?
33. Задача 17: Слово – любая конечная последовательность букв русского алфавита. Выясните, сколько различных слов можно составить из слов
34. а) «ВЕКТОР»;
35. б) «ЛИНИЯ»;
36. в) «ПАРАБОЛА»;
37. г) «БИССЕКТРИСА»;
38. д) «МАТЕМАТИКА»;
39. Задача 22:
40. В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?
41. Задача 23:
42. Сколько диагоналей в выпуклом n-угольнике?
43. Задача 24:
44. Бусы – это кольцо, на которое нанизаны бусины. Бусы можно поворачивать, но не переворачивать. Сколько различных бус можно сделать из 13 разноцветных бусин?
45. Задача 25:
46. Предположим теперь, что бусы можно и переворачивать. Сколько тогда различных бус можно сделать из 13 разноцветных бусин?
47. Задача 26:
48. Сколько существует 6-значных чисел, в записи которых есть хотя бы одна четная цифра?
49. Задача 27:
50. В алфавите племени Бум-Бум шесть букв. Словом является любая последовательность из шести букв, в которой есть хотя бы две одинаковые буквы. Сколько слов в языке племени Бум-Бум?
51. Задача 28:
52. В киоске «Союзпечать» продаются 5 видов конвертов и 4 вида марок. Сколькими способами можно купить конверт с маркой?

#### **Требования к выполнению решения задач:**

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос.
2. Определите метод решения задания.
3. Запишите основные формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.
4. Найдите решение в общем виде.
5. Проверьте правильность решения задания.
6. Запишите ответ.

#### **Критерии оценки решения задачи:**

- правильность выбранного метода решения;
- правильность применения и запись необходимых формул;
- последовательность и правильность расчетов;
- оформление решения задачи.

### **Тема 2. Основы теории вероятностей. (2 часа)**

## 1. Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой

Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова и ответите на поставленные вопросы:

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?
9. Сформулируйте теорему умножения событий.
10. Сформулируйте теорему сложения событий.
11. Формула условной вероятности.
12. Формула полной вероятности.

## 2. Выполните тестирование.

1. Перестановки вычисляются по формуле

А)  $P_n = n!$

Б)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

В)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

Г)  $P(A) = \frac{m}{n}$

2. Порядок не важен при использовании

А) размещений

Б) перестановок

В) сочетаний

Г) перестановок и размещений

3. Сочетание из  $n$  элементов по  $m$ -это

А) число подмножеств, содержащих  $m$  элементов

Б) количество изменений места элементом данного множества

В) количество способов выбора  $m$  элементов из  $n$  с учетом порядка

Г) количество способов выбора  $m$  элементов из  $n$  без учета порядка

4. Сколько существует способов, чтобы рассадить квартет из одноименной басни И.А.

Крылова?

А) 24

Б) 4

В) 8

Г) 6

5. Сколькими способами можно выбрать в группе из 30 человек одного старосту и

одного физорга?

А) 30

Б) 870

В) 435

Г) 30!

6. Вычислить  $\frac{C_{30}^2}{A_{10}^6} \cdot P_3$

А)  $\frac{29}{1680}$

Б)  $\frac{87}{7}$

В)  $\frac{29}{112}$

Г)  $\frac{29}{7}$

7. Сократить дробь  $\frac{m!}{(m-2)!}$

А)  $\frac{1}{(m-2)(m-1)}$

Б)  $(m-2)(m-1)m$

В)  $(m-1)m$

Г)  $(m-2)(m-1)$

8. Сколькими способами можно в группе из 30 человек послать 5 человек участвовать в колледжном пробеге?

А) 17100720

Б) 142506

В) 120

Г) 30!

9. Восемь студентов обменялись рукопожатиями. Сколько было рукопожатий?

А) 40320

Б) 28

В) 16

Г) 64

10. Сколькими способами можно выбрать 3 книги из 9 предложенных?

А)  $C_9^3$

Б)  $A_9^3$

В)  $P_9$

Г)  $3P_9$

11. В вазе 8 красных и 3 белых розы. Сколькими способами можно взять 2 красных и 1 белую розы?

А)  $C_{11}^3$

Б)  $A_{11}^3$

В)  $C_8^2 \cdot C_3^1$

Г)  $A_8^2 \cdot A_3^1$

12. Решить уравнение  $\frac{(n+2)!}{n!} = 110$

А) 110

Б) 108

В) -12

Г) 9

13. Сколько различных перестановок можно образовать из слова «слон»?

А) 6

Б) 4

В) 24

Г) 8

14. Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей?

А) 10!

Б) 90

В) 45

Г) 100

15. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 без повторений?

- А) 24
- Б) 6
- В) 120
- Г) 115

16. Научное общество состоит из 25 человек. Надо выбрать президента общества, вице-президента, ученого секретаря и казначея. Сколькими способами может быть сделан этот выбор, если каждый член общества должен занимать только один пост?

- А) 303600
- Б) 25!
- В) 506
- Г) 6375600

17. Сократить дробь  $\frac{(n-3)!}{n!}$

- А)  $(n-4)(n-5)$
- Б)  $(n-2)(n-1)n$
- В)  $\frac{1}{(n-2)(n-1)n}$
- Г)  $\frac{1}{(n-2)(n-1)}$

18. Сократить дробь  $\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{(n-3)!}$

- А)  $(n-5)!$
- Б)  $\frac{(n-3)(n-4)}{(n-1)!}$
- В)  $\frac{n(n-1)(n-2)}{(n-5)!}$
- Г)  $n(n-1)(n-2)$

19. Вычислить  $\frac{A_6^5 + A_6^4}{A_6^3}$

- А) 9
- Б) 0.5
- В) 1.5
- Г) 0.3

20. Сочетание вычисляется по формуле

- А)  $P_n = n!$
- Б)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
- В)  $P(A) = \frac{m}{n}$
- Г)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

21. Размещения вычисляются по формуле

- А)  $P(A) = \frac{m}{n}$
- Б)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
- В)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
- Г)  $P_n = n!$

22. Перестановки из n элементов – это

- А) выбор элементов из множества «n»
- Б) количество элементов в множестве «n»
- В) подмножество множества из n элементов
- Г) установленный порядок во множестве «n»

23. Размещения применяются в задаче, если

- А) происходит выбор элементов из множества с учетом порядка
- Б) происходит выбор элементов из множества без учета порядка
- В) необходимо осуществлять перестановку во множестве
- Г) если все отобранные элементы одинаковы

24. Случайным событием называется

А) такой исход эксперимента, при котором ожидаемый результат может произойти, а может не произойти

Б) такой исход эксперимента, который уже известен заранее

В) такой исход эксперимента, который нельзя определить заранее

Г) такой исход эксперимента, который при сохранении условий эксперимента постоянно повторяется

25. Союз «и» означает

- А) сложение вероятностей событий
- Б) умножение вероятностей событий
- В) разность вероятностей событий
- Г) деление вероятностей событий

26. Союз «или» означает

- А) деление вероятностей событий
- Б) сложение вероятностей событий
- В) разность вероятностей событий
- Г) умножение вероятностей событий

27. События, при которых наступление одного из них исключает наступление другого, называются

- А) несовместными
- Б) независимыми
- В) зависимыми
- Г) совместными

28. Полную группу событий образует

А) совокупность независимых событий, если в результате единичных испытаний произойдет обязательно одно из этих событий

Б) совокупность независимых событий, если в результате единичных испытаний произойдут обязательно все эти события

В) совокупность несовместных событий, если в результате единичных испытаний произойдет обязательно одно из этих событий

Г) совокупность несовместных событий, если в результате единичных испытаний произойдут обязательно все эти события

29. Противоположными называются

- А) два независимых, образующих полную группу, событий
- Б) два независимых события
- В) два несовместных события
- Г) два несовместных, образующих полную группу, событий

30. Независимыми называются два события

- А) которые в результате испытания обязательно произойдут
- Б) которые в результате испытания никогда не происходят вместе
- В) в которых исход одного из них не зависит от исхода другого события
- Г) в которых исход одного из них полностью зависит от исхода другого события

31. Событие, которое в результате испытания обязательно произойдет

- А) невозможное
- Б) точное
- В) достоверное

Г) случайное

32. Событие, которое в результате испытания никогда не произойдет

А) невозможное

Б) точное

В) достоверное

Г) случайное

33. Наибольшее значение вероятности равно

А) 100%

Б) 1

В) бесконечность

Г) 0

34. Сумма вероятностей противоположных событий равна

А) 0

Б) 100%

В) -1

Г) 1

35. Фраза «хотя бы один» означает

А) только один элемент

Б) ни одного элемента

В) один, два, три, четыре и так далее до общего числа заданных элементов

Г) один, два и не больше элементов

36. Классическое определение вероятности

А) вероятностью события называется отношение числа исходов, благоприятствующих наступлению события, к числу всех несовместных, единственно возможных и равновероятных исходов, образующих полную группу событий.

Б) Вероятность есть мера возможности наступления события в том или ином испытании

В) Вероятностью называется отношение числа испытаний, при которых событие произошло, к числу всех испытаний, при проведении которых событие могло произойти или не произойти.

Г) Каждому случайному событию  $A$  из поля событий ставится в соответствие неотрицательное число  $P(A)$ , называемое вероятностью.

37. Вероятность есть мера возможности наступления события в том или ином испытании  
Это определение вероятности

А) классическое

Б) геометрическое

В) аксиоматическое

Г) статистическое

38. Вероятностью называется отношение числа испытаний, при которых событие произошло, к числу всех испытаний, при проведении которых событие могло произойти или не произойти. Это определение вероятности

А) классическое

Б) геометрическое

В) аксиоматическое

Г) статистическое

39. Условная вероятность вычисляется по формуле

А)  $P(A/B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$

Б)  $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

В)  $P(AB) = P(A)P(B)$

Г)  $P(A+B) = P(A) + P(B)$

40. Эта формула  $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$  применяется для двух

А) несовместных событий

Б) совместных событий

В) зависимых событий

Г) независимых событий

41. Для каких двух событий применяется понятие условной вероятности

- А) невозможных
- Б) достоверных
- В) совместных
- Г) зависимых

42. Формула полной вероятности

А) 
$$P(H_i/A) = \frac{P(A/H_i) \cdot P(H_i)}{P(A/H_1) \cdot P(H_1) + P(A/H_2) \cdot P(H_2) + \dots + P(A/H_n) \cdot P(H_n)}$$

Б) 
$$P(A) = P(A/H_1)P(H_1) + P(A/H_2)P(H_2) + \dots + P(A/H_n)P(H_n)$$

В) 
$$P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$$

Г) 
$$P(A) = \frac{m}{n}$$

43. 
$$P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$$

- А) формула полной вероятности
- Б) теорема Байеса
- В) схема Бернулли
- Г) классическое определение вероятности

44. 
$$P(H_i/A) = \frac{P(A/H_i) \cdot P(H_i)}{P(A/H_1) \cdot P(H_1) + P(A/H_2) \cdot P(H_2) + \dots + P(A/H_n) \cdot P(H_n)}$$

- А) формула полной вероятности
- Б) теорема Байеса
- В) схема Бернулли
- Г) классическое определение вероятности.

### Требования к выполнению теста:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос.
2. Определите метод решения задания.
3. Запишите ответы в тетрадах.

Подготовьте сообщение на тему «История развития теории вероятностей».

Подготовьте сообщение на тему «Бернулли и Байес, их вклад в развитии теории вероятностей».

**Форма контроля самостоятельной работы:** демонстрация собранного материала по теме, проверка преподавателем выполненных упражнений.

## Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ). (2 часа)

### 1. Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой

Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова и ответите на поставленные вопросы:

1. Дайте определение дискретной случайной величины.
2. Дайте определение непрерывной случайной величины.
3. Дайте определение закона распределения дискретной случайной величины.
4. Дайте определение многоугольника распределения дискретной случайной величины.
5. Формула биномиального распределения.
6. Дайте определение математического ожидания случайной величины.
7. Что называется дисперсией случайной величины?
8. Запишите формулу вычисления математического ожидания случайной величины.
9. Запишите формулу вычисления дисперсии случайной величины.
10. Свойства математического ожидания случайной величины.
11. Свойства дисперсии случайной величины.
12. Дайте определение среднего квадратического отклонения.

13. Запишите формулу вычисления среднего квадратического отклонения.
14. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины.
15. Определение биномиального закона распределения.
16. Формула биномиального закона распределения дискретной случайной величины.

**Выполните решение задач в тетрадях:**

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

1. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:
2. В партии из шести деталей имеется четыре стандартные. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных.
3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

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

4. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения. Найти вероятности  $p_1$  и  $p_3$ , если известно, что  $p_3$  в 4 раза больше  $p_1$ .
5. Монету подбрасывают пять раз. Составить закон распределения случайной величины X – числа выпадения герба.
6. 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

7. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:
8. 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  $D(X)=0,21$ .
9. 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

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

**Тема 4. Непрерывные случайные величины.**

**(2 часа)**

**Цель:** Выполнение действий над матрицами. Вычисление определителей.

**1. Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой**

Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова и ответите на поставленные вопросы:

1. Дайте определение функции распределения вероятностей случайной величины.

2. Сформулируйте свойства функции распределения вероятностей случайной величины.
3. Дайте определение плотности распределения вероятностей случайной величины.
4. Сформулируйте свойства плотности распределения вероятностей случайной величины.
5. Какой формулой задается плотность равномерного распределения?
6. Дайте определение равномерного распределения вероятности.
7. Что вы знаете о функции распределения случайной величины, распределенной по равномерному закону?
8. Дайте определение математического ожидания случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.
9. Дайте определение дисперсии случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.
10. Дайте определение математического ожидания непрерывной случайной величины.
11. Дайте определение дисперсии непрерывной случайной величины.
12. Дайте определение среднего квадратического отклонения непрерывной случайной величины.
13. Дайте определение моды.
14. Дайте определение начального момента.
15. Запишите формулы вычисления моды и начального момента.

## **2. Подготовка и написание реферата «Вычисление основных числовых характеристик непрерывных случайных величин».**

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме.

### **Требования к подготовке и написанию реферата:**

1. Подбор необходимого материала, определяющего содержание реферата.
2. Составление плана реферата, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
3. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного.
4. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.
5. Оформление реферата.
6. Сдача реферата в установленные сроки.
7. Защита реферата.

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из её сторон и логически являются продолжением друг друга).
5. Заключение (подводятся итоги и даются обобщённые основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).
6. Список литературы. В списке литературы должно быть не менее 8–10 различных источников. Допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте, так и в качестве приложений.

Критерии оценки реферата:

- соответствие теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- владение терминологией и культурой речи;
- оформление реферата.

Оценка выставляется после защиты реферата. Работа представляется в отдельной папке.

Реферат, доклад выполняется на стандартных страницах белой бумаги формата А-4 (левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее – 20мм). Текст печатается обычным шрифтом Times New Roman (размер шрифта – 14 кегель). Заголовки – полужирным шрифтом Times New Roman (размер шрифта – 16 кегель).

Интервал между строками – полуторный. Текст оформляется на одной стороне листа.

Формулы, схемы, графики вписываются черной пастой (тушью), либо выполняются на компьютере.

Заголовки глав и разделов следует записывать с абзаца с прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Заголовки подразделов записываются с прописной буквы. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

### 3. Решение задач :

1. Случайная величина  $X$  задана на всей оси  $x$  функцией распределения  $F(x)=$ . Найти вероятность того, что в результате испытания величина  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(0;1)$ .
2. Найти функцию распределения по данной плотности распределения и построить ее график:  $f(x) =$
3. Найти плотность распределения случайной величины  $X$ , заданной функцией распределения  $F(x)=$
4. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) =$  в интервале  $(0; )$ ; вне этого интервала  $f(x) =0$ . Найти вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу(;)
5. Автобусы маршрута № 875 идут строго по расписанию. Интервал движения 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее трех минут.
6. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(2;8)$ .
7. Найти дисперсию случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(4;12)$ .
8. Найти среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(1;5)$ .
9. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной плотностью распределения  $f(x) = 1$  на интервале  $(0;1)$ .
10. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной функцией распределения  $F(x)=$
11. Случайная величина  $X$  в интервале  $(2;4)$  задана плотностью распределения  $f(x) = - 0,75x^2 + 4,5x - 6$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти моду величины  $X$ .
12. Найти дисперсию случайной величины  $X$ , заданной функцией распределения  $F(x)=$
13. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = 2x$  в интервале  $(0;2)$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти начальные моменты первого, второго, третьего и четвертого порядков.

**Формы контроля самостоятельной работы:** демонстрация составленного алгоритма для нахождения обратной матрицы, проверка преподавателем выполненных упражнений.

## Тема 5. Математическая статистика. (2 часа)

### 1. Работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой

Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова и ответите на поставленные вопросы:

#### Вопросы для устного контроля знаний:

1. Сформулировать основные задачи математической статистики.
2. Что называется выборочной совокупностью?
3. Что называется генеральной совокупностью?
4. Что такое объем совокупности?
5. Какая выборка называется повторной/ бесповторной?
6. Какая выборка является репрезентативной?
7. Назовите способы отбора.
8. Какой отбор называется простым случайным отбором?
9. Какой отбор называется типическим отбором?
10. Какой отбор называется механическим отбором?
11. Какой отбор называется серийным отбором?
12. Что называется вариационным рядом?
13. Что называется относительной частотой выборки?
14. Что называется статистическим распределением выборки?
15. Что называется эмпирической функцией распределения?
16. Что называется теоретической функцией распределения?
17. Что называется полигоном частот?
18. Что называется гистограммой частот?

#### Выполнить задания по вариантам:

##### Вариант 1.

№ 1. Для выборки  $7, -7, 2, 7, 7, 5, 5, 7, 5, -7$  определите: а) размах выборки; б) объем 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.

##### Вариант 2.

№ 1. Для выборки  $5, 2, 8, -2, 5, -2, 0, 0, 8, 5$  определите: а) размах выборки; б) объем 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	2-5	6
2	5-8	7
3	8-11	4
4	11-14	5

5	14-17	3
---	-------	---

*Замечание.* Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

**Формы контроля самостоятельной работы:** проверка преподавателем выполненных упражнений.

### **3. Составление кроссворда по разделу «Математическая статистика»**

Требования к составлению и оформлению кроссворда:

- в кроссворде должны быть отражены основные вопросы темы;
- в кроссворде должно быть включено не менее 20 слов;
- количество использованной литературы должно быть не менее 5-8;
- кроссворд должен быть выполнен и оформлен грамотно;
- по ходу изложения кроссворда должны быть ссылки на используемую литературу;
- правильно оформить библиографию.

Структура кроссворда:

титульный лист

приводятся слова кроссворда по горизонтали с указанием номера;

приводятся слова кроссворда по вертикали с указанием номера;

приводятся ответы на кроссворды с указанием номера слова по горизонтали и номера слов по вертикали;

список литературы (используются современные источники литературы в достаточном количестве).

## Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

### Основные источники

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 : Юрайт, 2022. - 232 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/492736> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-09115-1. - Текст : электронный
2. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. - Москва : Юрайт, 2022. - 470 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/493390> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-06572-5. - Текст : электронный
3. Кочетков, Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. С. Кочетков, С. О. Смерчинская, В. В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 240 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245262> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Znanium.com, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-00091-426-7. - Текст : электронный.
4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 479 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/489731> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-00859-3. - Текст : электронный.

### Дополнительные источники

1. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 9-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 432 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Znanium.com, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-394-03710-8. - Текст : электронный.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 406 с. - (Профессиональное образование). URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/490086> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-08569-3. - Текст : электронный
3. Кремер, Н. Ш. Математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер. - Москва : Юрайт, 2022. - 259 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/492220> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-01662-8. - Текст : электронный
4. Денежкина, И. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Денежкина И. Е., Степанов С. Е., Цыганок И. И. - Москва : КноРус, 2021. - 302 с. - URL: <https://book.ru/book/939267> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС book.ru, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-406-06325-5. - Текст : электронный.
5. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. Г. Бирюкова, Г. И. Бобрик, Р. В. Сагитов [и др.] ; под ред. В. И. Матвеева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 289 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1047921> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Znanium.com, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-16-015712-2. -

Текст : электронный.

### **Электронные ресурсы**

<http://www.mathematics.ru> (Математика в Открытом колледже)

<http://www.allmath.ru> (Вся математика в одном месте)

<http://mathem.ru> (Математика on-line)

[www.math.ru](http://www.math.ru) (Библиотека математической литературы)

[www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы)

[www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).