

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



И. Н. Якунина  
«19» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.10 Математика

Направление подготовки/специальность: 10.05.05 - Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере

Профиль/направленность/специализация: Технологии защиты информации в правоохранительной сфере

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Специалист по защите информации

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Григоренко Анна Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.05 - Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» декабря 2016 г. № 1612).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «11» января 2021 г. Протокол № 5

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «19» января 2021 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалиста.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	27
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	30
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	31
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	31

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-1 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- научно-исследовательская
  - сбор, изучение, систематизация и обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проблемам информационно-аналитической работы и обеспечения защиты информации
  - анализ прикладных проблем информационно-аналитического и информационно-психологического обеспечения правоохранительной деятельности, защиты информации и обеспечения безопасности информационных технологий
  - разработка заданий, планов, программ проведения прикладных научных исследований и технических разработок
  - проведение экспериментов по заданным методикам
  - выполнение прикладных научных исследований, подготовка отчетов, докладов

### 1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-1 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	Знает и понимает: Знает и понимает: основные теоретические понятия «Математика», математические методы исследования объектов и явлений окружающей действительности, о развитии методов управления ими; об особенностях математических вычислениях на ЭВМ
		Умеет (способен продемонстрировать): Умеет (способен продемонстрировать): решать типовые задачи; использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно телекоммуникационной среде. Обращаться к справочной и другой математической литературе для пополнения и уточнения математических знаний
		Владеет: Владеет: основными навыками решения задач; методами математического моделирования с применением вычислительной техники

### 1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-1 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач

№	Наименование	Форма обучения
— / —	— / —	

п/п	дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Очная (семестр)					
		1	2	3	4	8	9
1	Алгоритмизация и программирование	+	+	+			
2	Криптографические методы защиты информации					+	+
3	Организационная защита информации				+		
4	Теория информационной безопасности и методология защиты информации		+				
5	Технологии защищенного документооборота						+
6	Физика				+		
7	Электроника и схемотехника			+			

## 2. Место дисциплины в структуре ОП Специалиста:

Дисциплина «Математика» относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 10.05.05 - Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере.

Дисциплина «Математика» изучается в 1 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 6 з.е.

Очная: 6 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>216</b>
Контактная работа	80
Лекции (Лекции)	32
Практические (Практ. раб.)	48
Самостоятельная работа (СР)	100
Экзамен	36

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Линейная алгебра	6	8	20	Контрольная работа
2	Основы теории множеств	6	10	20	Опрос

3	Основы математического анализа	6	10	20	Тестирование
4	Основы теории вероятностей	7	10	20	Контрольная работа
5	Основы математической статистики	7	10	20	Опрос

### Тема 1. Линейная алгебра

#### Лекция.

Матрицы. Основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Определитель матрицы n-го порядка. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Метод Гаусса. Однородные системы.

#### Практическое занятие.

1. Вычислить определители:

1. а)

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 4 \end{vmatrix}$$

б)

$$\begin{vmatrix} 9 & 3 \\ 8 & 4 \end{vmatrix}$$

в)

$$\begin{vmatrix} 12 & 30 \\ 0 & 3 \end{vmatrix}$$

2. а)

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

б)

$$\begin{vmatrix} 3 & 0 & 3 \\ -5 & -3 & 2 \\ -1 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

в)

$$\begin{vmatrix} 6 & 7 & 1 \\ 3 & -1 & 8 \\ 1 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$

3.

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 \\ -2 & 3 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -6 \\ 4 & -4 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

## 2. Вычислить алгебраические дополнения элементов

$$\alpha_{13}, \alpha_{12}, \alpha_{31}$$

определителей:

а)

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 5 & -1 & -2 \\ 0 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

б)

$$\begin{vmatrix} 6 & 7 & 1 \\ 3 & -1 & 8 \\ 1 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$

в)

$$\begin{vmatrix} 5 & 20 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 & 6 \\ -3 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

3. Найти  $A+B$ , если

а)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 & 1 \\ 3 & 2 & -4 & -5 \end{pmatrix}$$

б)

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 3 \\ -10 & 9 \end{pmatrix}$$

4. Найти  $AB$ , если

а)

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

б)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 5 \\ 8 & 7 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

5. Найти  $AB$  и  $BA$  двух заданных матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -4 \\ 1 & -5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -4 \\ 1 & -5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

6. Найти матрицу  $AB - 2BA + 3E$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

7. Найти матрицу, обратную матрице  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & -2 & 1 \\ 5 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & -2 & 1 \\ 5 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

8. Методом обратной матрицы и методом Крамера решить систему уравнений



$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

9. Методом Крамера решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 16 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 16 \end{cases}$$

10. Методом Гаусса решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 22 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 47 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 18 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 22 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 47 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 18 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 4 \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 4 \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 2 \\ 2x + 3y - 4z = -5 \\ 3x + y + z = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 2 \\ 2x + 3y - 4z = -5 \\ 3x + y + z = 3 \end{cases}$$

11. Методом обратной матрицы, методом Гаусса и методом Крамера решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$$

12. Методом Гаусса решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 7x_1 + 5x_2 - 7x_3 - x_4 = 8, \\ x_1 + 8x_2 - 18x_3 - 5x_4 = -6. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x_1 + 12x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 10, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 + 3x_4 = 2, \\ 11x_1 + 11x_2 + 4x_3 + 8x_4 = 8. \end{cases}$$

**Задания для самостоятельной работы.**

1 Вычислить определитель

2 разложением по

$$i^{oi}$$

строке

3 разложением по

$$j^{om}$$

столбцу

4 по формуле треугольников

5 приведением к треугольной матрице

1.

$$\begin{vmatrix} -2 & 1 & 5 \\ 1 & -3 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{vmatrix} \quad i=1, \quad j=3$$

6.

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 3 \\ -1 & 4 & -2 \\ 1 & -2 & 4 \end{vmatrix} \quad i=1, \quad j=3$$

2.

$$\begin{vmatrix} 1 & 4 & 8 \\ -5 & 2 & 7 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix} \quad i=2, \quad j=1$$

7.

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & -5 & 7 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix} \quad i=3, \quad j=1$$

3.

$$\begin{vmatrix} -1 & -1 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & -13 \end{vmatrix} \quad i=3, \quad j=2$$

8.

$$\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -3 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix} \quad i=2, \quad j=1$$

4.

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 3 & 0 & -5 \\ 4 & 3 & 1 \end{vmatrix} \quad i=1, \quad j=2$$

9.

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 2 & 5 & 13 \\ -1 & 3 & 5 \end{vmatrix} \quad i=3, \quad j=1$$

5.

$$\begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 11 & 1 & 3 \end{vmatrix} \quad i=2, \quad j=1$$

10.

$$\begin{vmatrix} -2 & 1 & 5 \\ 1 & -3 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{vmatrix} \quad i=1, \quad j=3$$

2. Даны матрицы

$$A, B, C$$

и число

$$q$$

. Вычислить

$$D = AB + qC$$

1)

$$q=3, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 7 & 7 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -4 & -7 & 5 \\ -6 & -7 & 6 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -4 & -2 & -7 \\ -1 & 5 & -6 \\ 1 & -6 & 7 \end{pmatrix}$$

2)

$$q=3, \quad A=\begin{pmatrix} -5 & -2 \\ -1 & -3 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} -7 & -1 & -2 \\ -6 & 5 & -5 \end{pmatrix}, \quad C=\begin{pmatrix} 2 & 5 & 2 \\ 3 & 7 & 3 \\ 5 & -1 & 4 \end{pmatrix}$$

3)

$$q=-3, \quad A=\begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -7 & 2 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ -2 & -4 & 1 \end{pmatrix}, \quad C=\begin{pmatrix} 3 & -5 & -4 \\ 7 & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

4)

$$q=5, \quad A=\begin{pmatrix} -5 & -6 \\ 1 & 7 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} -5 & -4 & 4 \\ 3 & 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad C=\begin{pmatrix} 7 & 3 & -3 \\ -6 & 2 & -5 \\ 5 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

5)

$$q=3, \quad A=\begin{pmatrix} -5 & -5 \\ 5 & 6 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 \\ -3 & -4 & -7 \end{pmatrix}, \quad C=\begin{pmatrix} -3 & -3 & 2 \\ -1 & -7 & -1 \\ -2 & 5 & 3 \end{pmatrix}$$

6)

$$q=-2, \quad A=\begin{pmatrix} -4 & -3 \\ -3 & -1 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} 7 & 5 & -4 \\ 1 & 4 & -3 \end{pmatrix}, \quad C=\begin{pmatrix} 1 & -5 & -6 \\ -4 & -1 & 4 \\ 1 & -6 & -7 \end{pmatrix}$$

7)

$$q=-4, \quad A=\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} 4 & 3 & 6 \\ -4 & -1 & -6 \end{pmatrix}, \quad C=\begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 1 & -4 & -6 \\ 7 & -7 & 5 \end{pmatrix}$$

8)

$$q=2, \quad A=\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 6 & -5 \\ 6 & -3 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} 4 & 6 & 3 \\ 7 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \quad C=\begin{pmatrix} 4 & -5 & 1 \\ -6 & 7 & -2 \\ -2 & 4 & -1 \end{pmatrix}$$

9)

$$q=2, \quad A=\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 4 & -2 \\ -6 & -3 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} -3 & -3 & -6 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}, \quad C=\begin{pmatrix} -2 & -5 & -3 \\ 4 & -3 & 4 \\ -3 & 3 & -3 \end{pmatrix}$$

10)

$$q = -4, \quad A = \begin{pmatrix} -5 & -2 \\ 4 & -1 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -2 \\ 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -2 & -4 & 5 \\ 4 & -3 & -2 \\ 4 & -7 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему методом Гаусса, по формула Крамера и методом обратной матрицы.

$$\begin{cases} 2x + 3y - 3z = 13 \\ 3x - y + 2z = -11 \\ 4x + 2y - z = 3 \end{cases}$$

6)

$$\begin{cases} 3x + 4y - 5z = -7 \\ -2x - 3y + 4z = 7 \\ 4x + 2y - z = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 8 \\ 5x - 3y + 2z = 21 \\ 2x - y + z = 9 \end{cases}$$

7)

$$\begin{cases} 2x + y - 4z = -9 \\ -3x - 2y + 3z = 9 \\ 5x + 4y + 4z = -4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 1 \\ 4x - y - 2z = 9 \\ -5x + 2y + 3z = -11 \end{cases}$$

8)

$$\begin{cases} 2x + 2y + 5z = 11 \\ -3x + 4y - z = -2 \\ 4x - 5y + 5z = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3x + y - 2z = -7 \\ 2x - 3y - 3z = 11 \\ 4x - 5y + 4z = 3 \end{cases}$$

9)

$$\begin{cases} 4x + 3y + 2z = -10 \\ 3x - y - 2z = -7 \\ -2x + 2y + 3z = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x + 3y - 2z = 11 \\ 3x + 2y - 3z = -3 \\ 4x + 4y + z = 5 \end{cases}$$

10)

$$\begin{cases} 2x + 3y + 3z = 8 \\ 3x - 2y + 4z = -8 \\ 2x - y + 2z = -5 \end{cases}$$

## Тема 2. Основы теории множеств

### Лекция.

Множество. Виды множеств. Операции над множествами (пересечение, объединение, разность, симметрическая разность). Диаграммы Эйлера-Венна.

### Практическое занятие.

1 Перечислите элементы множества

$$\{x | x$$

- целое и

$$-3 \langle x \langle 15 \rangle \}$$

2 Перечислите элементы множества

$$\{x | x$$

- имена Ваших родителей, бабушек и дедушек}

3 Перечислите элементы множества

$$\{x | x$$

- положительное нечетное целое число, меньшее 20}

4 Опишите множество  $\{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28\}$  при помощи характеристического свойства.

5 Опишите множество  $\{\text{Новороссийск, Туапсе, Сочи}\}$  при помощи характеристического свойства.

6 Перечислите подмножества множества  $\{a\}$

7 Перечислите подмножества множества  $\{a, b, c\}$

8 Перечислите подмножества множества  $\{a, b, c, d\}$

9 Перечислите подмножества множества  $\{\emptyset\}$

10 Установите истинность или ложность каждого из следующих утверждений:

а)  $\emptyset$

$$\subseteq$$

$\emptyset$ ;

б)  $\emptyset$

$$\in$$

$\emptyset$ ;

в)  $\emptyset$

$$\in$$

$A$ , где  $A$ - произвольное множество.

11. Определите количество элементов в каждом множестве:

а)  $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ ;

б)  $\{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$ ;

в)

$\{\{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$ .

12. Пусть  $A=\{3,4,5, 7,9,10\}$ ,  $B=\{1,2,3,4,5,8\}$ ,  $C=\{1,3,5,7\}$ ,  $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ . Определите следующие множества:

а)

$$A \cup C$$

;

б)

$$A \cap B$$

;

в)

$$(A \cup B) \cap C$$

;

г)

$$(A \cap C) \cup B$$

;

д)

$$(A \cup B)'$$

;

е)

$$A' \cap C'$$

;

ж)

$$A \Delta C$$

;

з)

$$B \Delta C$$

;

и)

$$(A' \cap B) \cup C$$

;

к)  $A - B$  ;

л)

$$A \cap B' \cap C$$

;

м)

$$(A \cap C) - B'$$

;

н)

$$(A' \cup B') \cap C'$$

13. Пусть  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B=\{a,b\}$ . Определите

а)

$$A \times B$$

;

б)

$$B \times A$$

;

в)

$$A \times A$$

;

г)

$$B \times B$$

;

д)

$$A \times$$

Ø;

е)

$$A \Delta B$$

.

14. Определите какие из приведенных утверждений истинны, а какие ложны:

а)

$$A \cup$$

Ø=A;

б)

$$A \Delta$$

Ø=A:

в) если

$$A \subseteq B$$

, то

$$A \cup B = A$$

15. Пусть

$$A = \{x \mid x \in N, 1 \leq x \leq 10\}$$

;

$$B = \{x \mid x^2 - 9x + 20 = 0\}$$

.

Найти: а)

$$A \cap B$$

; б)

$$(A \cup B)$$

; в)

$$B - A$$

; г)

$$A - B$$

; д)

$$A \Delta B$$

; е)

$$(A \cap B) \times B$$

16. Для каждого из приведенных ниже множеств используйте диаграммы Эйлера-Венна для двух множеств и заштрихуйте те ее части, которые изображают заданные множества: а)

$$A'$$

; б)

$$(A \cup B)'$$

; в)

$$A \Delta B$$



; г)

$$A - B'$$

17. Для каждого из приведенных ниже множеств используйте диаграммы Эйлера-Венна для трех множеств и заштрихуйте те ее части, которые изображают заданные множества: а)

$$A \cap B$$

; б)

$$(A \cup B \cup C)$$

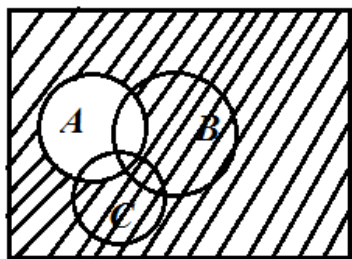
; в)

$$A \cap B \cap C$$

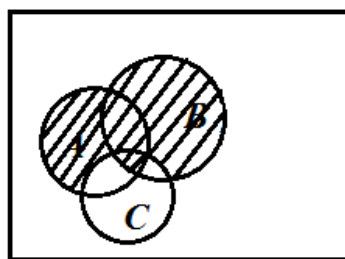
; г)

$$(A \cup B) - C$$

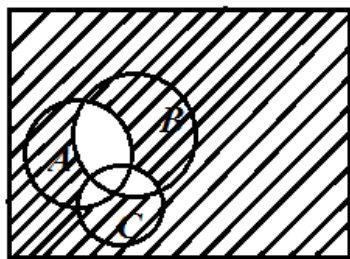
18. Опишите множества, соответствующие закрашенной части каждой диаграммы Эйлера-Венна:



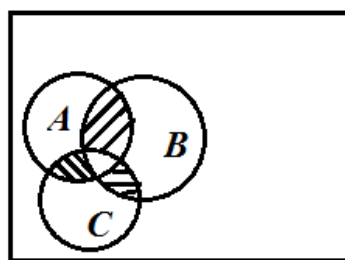
а)



б)



в)



г)

### Задания для самостоятельной работы.

1) Множество. Виды множеств.

2) Операции над множествами (пересечение, объединение, разность, симметрическая разность).

3) Диаграммы Эйлера-Венна.

## Тема 3. Основы математического анализа

### Лекция.

Понятие функции. Способы задания. Параметрически и неявно заданные функции. График функций. Сложная и обратная функция. Обзор элементарных функций. Предел функции, непрерывность. Производная функции в точке. Геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференциал функции в точке. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.

### Практическое занятие.

1 Найти пределы:

$$\begin{aligned}
a) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + x - 2}; & \quad b) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4x + 4}; & \quad c) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 16}; \\
d) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{7x^4 - 2x^3 - 1}{3x^2 - 2x^4 + x}; & \quad e) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - x^3 - 15}{x^2 - 16}; & \quad f) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^2 - 9} - 2x}{2 - \sqrt[3]{x^3 + 5}}; \\
g) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x+1} \right)^x; & \quad h) \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1+3x}{1+x} \right)^{\frac{5}{x}}; \\
i) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}; & \quad j) \lim_{x \rightarrow 0} (3x \operatorname{ctg} 2x); & \quad k) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}; \\
l) \lim_{x \rightarrow -8} \frac{x^2 - 64}{x + 8}; & \quad m) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 4x + 3}; & \quad n) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{x^2 - 4}; \\
o) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 10x + 1}{x^2 + 3x + 8}; & \quad p) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x + 1}{x^2 - 3x + 1}
\end{aligned}$$

2. Найти производные следующих функций:

$$\begin{aligned}
1 & \quad 2x^3 - 6x + 1 \\
; & \\
2 & \quad 2\sqrt{x} - 3\sqrt[3]{x} + \sqrt{\pi} \\
; & \\
3 & \quad (2x - 3)^7 \\
; & \\
4 & \quad y = \frac{x}{x - 1} \\
; & \\
5 & \quad y = \frac{\sin t}{1 + \cos t} \\
; & \\
6 & \quad y = \cos x - \frac{1}{3} \cos^3 x \\
; & \\
7 & \quad y = \sin(2x + 1) \\
; & \\
8 & \quad y = \cos \frac{1}{x} \\
; & \\
9 & \quad y = \cos(\sin x) \\
; & \\
10 & \quad y = (1 + \sin^2 x)^4 \\
. & \\
11 & \quad y = x \arcsin 2x \\
; &
\end{aligned}$$

12.

$$y = \operatorname{arcctg} \frac{2x+1}{3}$$

;

13.

$$y = \ln^2 3x$$

;

14.

$$y = \frac{1 - \ln x}{1 + \ln x}$$

;

15.

$$y = \ln \sin x$$

;

16.

$$y = \frac{\sin^2 \ln x}{\cos \ln x}$$

;

17.

$$y = 2^x \cdot (4^x + 3^{-x})$$

;

18.

$$y = \frac{x}{4^x}$$

;

19.

$$y = xe^{-2x}$$

;

20.

$$y = \frac{1 + e^{2x}}{1 - e^{2x}}$$

;

21.

$$y = 2^{3^x}$$

;

22.

$$y = \ln \ln^3 \ln^2 x$$

;

23.

$$y = \ln(e^{3x} + \sqrt{e^{6x} - 1}) + \arcsin e^{-3x}$$

;

24.

$$y = \sqrt{\frac{tgx + \sqrt{2tgx + 1}}{tgx - \sqrt{2tgx + 1}}}$$

3. Вычислить следующие интегралы:

$$1) \int \frac{dx}{\sqrt[4]{x}}; \quad 2) \int \frac{dx}{9x^2 + 1}; \quad 3) \int (2x^8 + e^x 2^x) dx;$$

$$4) \int \sqrt{\frac{x+5}{3}} dx; \quad 5) \int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 1}}; \quad 6) \int \frac{dx}{9x^2 + 18x + 5};$$

$$7) \int e^x \sqrt{2 + 5e^x} dx; \quad 8) \int \frac{x + 2x^3}{\sqrt{x^2 + 9}} dx; \quad 9) \int x e^{5x} dx;$$

$$10) \int \arctg \sqrt{7x - 1} dx \quad 11) \int e^x \sin \frac{x}{2} dx; \quad 12) \int x \ln \frac{1-x}{1+x} dx;$$

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Найти пределы указанных функций.

1.

$$a) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}; \quad b) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 11x + 15}{3x^2 + 5x - 12};$$

$$c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}; \quad d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{7x^3 - 2x^2 + 1};$$

6. .

$$a) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}; \quad b) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - 7x + 5};$$

$$c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3}; \quad d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^5 + 6x^4 - x^3}{2x^2 + 6x + 1};$$

2. .

$$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}; \quad b) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 3}{5x^2 + 3x - 3};$$

$$c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 7x}{2x^3 - 4x^2 + 5}; \quad d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 - 3x + 4}{3x^2 - 2x + 1};$$

7. .

$$\begin{array}{ll}
 a) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}; & b) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{9x^2 + 17x - 2}{x^2 + 2x}; \\
 c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^4 + x^2 + x}{x^4 + 3x - 2}; & d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 + 7x^3 - 3}{3x^2 - 5x + 1};
 \end{array}$$

3. .

$$\begin{array}{ll}
 a) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 - x - 2}; & b) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 4x + 4}; \\
 c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 3x^2 + 7}{x^4 + 2x^3 + 1}; & d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2x + 1}{3x^3 + 2x - 5};
 \end{array}$$

8. .

$$\begin{array}{ll}
 a) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + x - 20}; & b) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 + 5x - 1}{x^2 - 5x + 6}; \\
 c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 7x + 3}{5x^2 - 3x + 4}; & d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x - 7}{3x^4 + 2x^3 + 1};
 \end{array}$$

4.

$$\begin{array}{ll}
 a) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 4}{x^2 - 5x + 6}; & b) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 2}; \\
 c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 4x}{2x^3 + 5}; & d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x + 2}{x^4 + 3x^2 - 9};
 \end{array}$$

9. .

$$\begin{array}{ll}
 a) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{x^2 + 2x - 3}; & b) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 3x - 28}{x^2 - 4x}; \\
 c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2 + 3x + 1}{3x^2 + x - 5}; & d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x + 3}{x^3 - 4x^2 - x};
 \end{array}$$

5.

$$a) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}; \quad b) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{4x^2 + 19x - 5}{2x^2 + 11x + 5};$$

$$c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x^2 + 28x}{5x^3 + 3x^2 + x - 1}; \quad d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 2x}{x^2 + 7x + 1};$$

10. .

$$a) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 7x - 6}{2x^2 - 7x + 3}; \quad b) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 11x + 10}{x^2 - 5x + 14};$$

$$c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 10}{7x^3 + 2x + 1}; \quad d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x + 3}{3x^4 - 2x^2 + x};$$

2. Найти производные указанных функций.

1.

$$a) y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}; \quad b) y = x^2 \cdot \sin x$$

$$c) y = \frac{x^2 - 2}{x^3 - 3}; \quad d) y = \sqrt[3]{3x^4 + 2x - 5};$$

6.

$$a) y = 5x^2 - \sqrt[3]{x^4} + \frac{4}{x^3} - \frac{5}{x}; \quad b) y = \ln x \cdot \cos x$$

$$c) y = \frac{1 - x^2}{1 + x^2}; \quad d) y = \sqrt[3]{(x - 7)^5};$$

2.

$$a) y = \frac{3}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}; \quad b) y = x^3 \cdot \cos x$$

$$c) y = \frac{x - 2}{x^2 + 1}; \quad d) y = \sqrt{(x - 4)^5};$$

7.

$$a)y = 3x^5 - \frac{3}{x} - \sqrt{x^3} + \frac{10}{x^5}; \quad b)y = x^2 \cdot \arcsin x$$

$$c)y = \frac{\cos x}{1 - x^2}; \quad d)y = \sqrt[5]{(x + 4)^6};$$

3.

$$a)y = 3x^4 + \sqrt[3]{x^5} - \frac{2}{x} - \frac{4}{x^2}; \quad b)y = x^2 \cdot \ln x$$

$$c)y = \frac{x - 2}{\cos x}; \quad d)y = \sqrt[5]{7x^2 - 3x + 5};$$

8.

$$a)y = \sqrt[3]{x^2} + \frac{3}{x} - 4x^6 + \frac{4}{x^3}; \quad b)y = x^3 \cdot \sin x$$

$$c)y = \frac{\tan x}{\ln x}; \quad d)y = \sqrt{5x^2 - 4x + 3};$$

4.

$$a)y = 7\sqrt{x} - \frac{2}{x^5} - 3x^3 + \frac{4}{x}; \quad b)y = x^3 \cdot \tan x$$

$$c)y = \frac{\ln x}{\cos x}; \quad d)y = \sqrt[4]{3x^2 - x + 5};$$

9.

$$a)y = 8x^2 + \sqrt[3]{x^4} - \frac{4}{x} - \frac{2}{x^4}; \quad b)y = x^2 \cdot \arctan x$$

$$c)y = \frac{\sin x}{\ln x}; \quad d)y = \sqrt[3]{4x^2 - 3x - 4};$$

5.

$$a) y = 7x + \frac{5}{x^2} - \sqrt[7]{x^4} + \frac{6}{x}; \quad b) y = x^2 \cdot \cos x$$

$$c) y = \frac{\cos x}{\ln x}; \quad d) y = \sqrt{3x^4 - x + 5};$$

10.

$$a) y = 4x^6 + \frac{5}{x} - \sqrt[3]{x^7} - \frac{7}{x^4}; \quad b) y = x \cdot \arcsin x$$

$$c) y = \frac{x^2 + 1}{3x^3 - 1}; \quad d) y = \sqrt{8x - 3 + x^2};$$

3. Найти неопределенные интегралы.

$$1. \quad \int \frac{3 \operatorname{arctg}^2 x}{x^2 + 1} dx$$

$$2. \quad \int \frac{x^2 + 1}{(x^3 + 3x + 1)^4} dx$$

$$3. \quad \int \frac{1}{x \sqrt{\ln x}} dx$$

$$4. \quad \int \frac{x \cos x + \sin x}{(x \sin x)^3} dx$$

$$5. \quad \int \frac{3\sqrt{x} + 1}{2x\sqrt{x} + x} dx$$



6.  $\int \frac{\sin 2x - \cos x}{(\cos^2 x + \sin x)^2} dx$
7.  $\int \frac{3tg^2 x}{\cos^2 x} dx$
8.  $\int \frac{x}{\sqrt{1-x^4}} dx$
9.  $\int \frac{2arctg(x+2)}{x^2 + 4x + 5} dx$
10.  $\int \frac{2\arcsin x + x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

4. Найти неопределенные интегралы.

1.  $\int (x+1)e^x dx$
2.  $\int x^2 \sin x dx$
3.  $\int x \ln x dx$
4.  $\int e^{2x} \cos x dx$
5.  $\int \sin \ln x dx$
6.  $\int \arcsin x dx$
7.  $\int (x^2 + 2x + 3) \cos x dx$
8.  $\int \frac{x}{\sin^2 x} dx$
9.  $\int x^2 \arctg x dx$
10.  $\int x^2 e^x dx$

#### Тема 4. Основы теории вероятностей

##### Лекция.

Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики (сочетания, размещения без повторений, перестановки). Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Случайные величины (дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины). Нормальный закон распределения.

##### Практическое занятие.

1. Владелец банковской карты забыл PIN-код и помня только, что все 4 цифры различные, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что PIN-код набран правильно.
2. На книжной полке в произвольном порядке расставлены 5 книг по высшей математике, 3 книги по теоретической механике и 7 книг по сопромату. Студент наудачу берет три книги. Найти вероятность того, что извлеченными книгами являются
  - а) все книги по высшей математике;
  - б) две книги по высшей математике и одна книга по сопромату;
  - в) все три книги по различным предметам.
3. Бросили три игральные кости. Найти вероятности следующих событий
  - а) сумма выпавших очков равна 6;
  - б) сумма выпавших очков равна 10, а произведение равно 20;
  - в) сумма выпавших очков равна 10, если известно, что произведение равно 20.
4. Бросили две игральные кости. Найти вероятности следующих событий
  - а) сумма выпавших очков больше 7, но меньше 10;
  - б) произведение выпавших очков больше 5, но не превосходит 8
5. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента при включении равна 0,2. Составить ряд распределения числа элементов, отказавших при включении. Найти вероятность того, что откажет не более одного элемента.
6. Три стрелка стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,5, для второго и для третьего – по 0,7. Пусть  $X$  – число попаданий в мишень при одном залпе. Составить ряд распределения  $X$ , найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
7. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией (функцией распределения)

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{x^2}{18} + \frac{x}{6}, & 0 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти: дифференциальную функцию

$$f(x)$$

(плотность распределения);

**Задания для самостоятельной работы.**

1 Решить уравнение:

1.  $2A_n^3 = A_{n+1}^2;$
2.  $5C_n^3 = C_{n+2}^4;$
3.  $C_{n+3}^n - C_{n+2}^{n-1} = 15n + C_{15}^1;$
4.  $A_n^2 \cdot C_n^{n-1} = 48;$
5.  $7A_{n+1}^{n-1} + 14P_{n-1} = 30P_n$

6.  $A_n^3 - 5C_{15}^3 = 455;$
7.  $P_5 - 3A_n^2 = 30;$
8.  $A_n^3 - C_n^3 = 10C_{n-1}^3;$
9.  $3C_{2n}^{n-1} = 5C_{2n-1}^n;$
10.  $C_n^{n-2} + C_n^{n-1} = 55$

- 1 Решить задачу:
- 2 Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если каждую из них использовать не более одного раза?
- 3 Сколько имеется пятизначных чисел, которые делятся на 5?
- 4 Сколько есть двузначных чисел, у которых обе цифры четные?
- 5 Пассажир оставил вещи в автоматической камере хранения, а когда пришел получать вещи, выяснилось, что он забыл номер. Он только помнит, что в номере были числа 23 и 37. Чтобы открыть камеру, нужно правильно набрать пятизначный номер. Какое наибольшее количество номеров нужно перебрать, чтобы открыть камеру?
- 6 Из колоды, содержащей 52 карты, вынули 10 карт. В скольких случаях среди этих карт окажется ровно 2 туза?
- 7 В роте имеется три офицера и сорок солдат. Сколькими способами может быть выделен наряд, состоящий из одного офицера и трех солдат?
- 8 Сколькими способами можно разложить в два кармана девять монет различного достоинства?
- 9 У англичан принято давать детям несколько имен. Сколькими способами можно назвать ребенка, если ему дадут не более трех имен, а общее число имен равно 300?
- 10 Из колоды, содержащей 52 карты, вынули 10 карт. В скольких случаях среди этих карт окажется ровно 1 туз?
- 11 На рояле 88 клавиш. Сколько существует последовательностей из шести попарно различных звуков? (В последовательности звуки идут один за другим.)
  - 1 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность указанного события.
  - 2 Сумма числа очков равна 7.
  - 3 Сумма числа очков больше 3.
  - 4 Сумма числа очков больше 4, но меньше 7.
  - 5 Модуль разности числа очков равен 2.
  - 6 Модуль разности числа очков больше 1.
  - 7 Произведение числа очков не больше 10.
  - 8 Большее число очков больше 4.
  - 9 Меньшее число очков больше 4.
  - 10 Число очков хотя бы на одном кубике четно.
  - 11 Число очков на обоих кубиках нечетно.
- 12 Решить задачу:
- 13 Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Вероятность получения нестандартной детали на первом автомате равна 0.06, на втором 0.02. Производительность первого автомата втрое больше, чем второго. а) Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь нестандартна. б) Взятая с конвейера деталь оказалась нестандартной. Найти вероятность того, что она изготовлена на первом автомате.

- 14 Три хлебокомбината города производят продукцию, обеспечивающий город хлебобулочными продуктами в пропорции 2:3:5. Первый хлебокомбинат производит 30% продукции высшего качества, второй – 40%, третий – 60%. а) Найти вероятность того, что приобретенное хлебобулочное изделие оказалось высшего качества. б) Приобретенный продукт оказался высшего качества, найти вероятность того, что это изделие изготовлено на втором хлебокомбинате.
- 15 Сообщение можно передать письмом, по телефону и по факсу с одинаковой вероятностью. Вероятность того, что сообщение дойдет до получателя в каждой из перечисленных возможностей соответственно равны 0.7, 0.6 и 0.9. а) Какова вероятность получения сообщения? б) Сообщение адресатом получено, какова вероятность, что оно передано по факсу?
- 16 В группе 25 студентов: 4 отличника, 9 хорошистов, остальные – троечники. Вероятность получения оценки «отлично» на экзамене по математике для первых – 0.95, для вторых – 0.7, для троечников – 0.3. а) Какова вероятность того, что наудачу взятый студент получил на экзамене пятерку? б) Студент получил пятерку на экзамене. Найти вероятность, что он хорошист.
- 17 Из 1000 экземпляров однотипного товара 300 принадлежит первой партии, 500 – второй и 200 – третьей. В первой партии 6%, во второй 5%, в третьей 4% бракованного товара. 1) Определить вероятность того, что наудачу выбранный экземпляр бракованный. 2) Наудачу выбранный экземпляр оказался стандартным, найти вероятность того, что он принадлежит третьей партии.
- 18 В торговое предприятие поступают однотипные изделия с трех фирм-производителей: 30% с первой, 50% со второй, 20% с третьей. Среди изделий первой фирмы 80% первосортных, второй – 90%, третья фирма изготавливает 70% первосортных изделий. 1) Куплено одно изделие. Найти вероятность того, что оно первосортное. 2) Купленное изделие оказалось не первосортным, найти вероятность того, что оно изготовлено третьей фирмой.
- 19 На двух станках производятся одинаковые детали. Вероятность того, что деталь стандартная, для первого станка 0.8, для второго – 0.9. Производительность второго станка втрое больше, чем первого. 1) Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь стандартна. 2) Взятая наудачу деталь оказалась бракованной, найти вероятность того, что она сделана на первом станке.
- 20 В компьютерном классе института 7 IBM типа Pentium и 5 компьютеров других модификаций. Вероятность сбоя в работе в течение учебного занятия для Pentium равна 0.9, для других компьютеров – 0.7. Студент на занятии работает за произвольно компьютером. 1) Найти вероятность того, что в течении занятия его компьютер не «зависнет». 2) На занятии компьютер дал сбой в работе, найти вероятность того, что студент работал на Pentium.
- 21 Вероятность дождливой погоды в предстоящий выходной день равна 0.7. Вероятность удачной рыбалки в дождливую погоду равна 0.8, а в ясную – 0.4. 1) Найти вероятность того, что в предстоящий выходной рыбалка будет удачной. 2) Рыбалка оказалась удачной, найти вероятность того, что выходной день был ясным.
- 22 Заявки работодателей на специалистов инженерных, экономических и юридических направлений поступают на биржу в отношении 6:3:1. Вероятность того, что претендент на вакансию инженера удовлетворит требованиям работодателя равна 0.8, на вакансию экономиста – 0.8, на вакансию юриста – 0.5. Найти вероятность того, что: 1) случайно выбранный на бирже претендент устроится по своей специальности. 2) устроившейся на работу специалист – экономист.

## Тема 5. Основы математической статистики

### Лекция.

Основные понятия математической статистики (генеральная и выборочная совокупности, виды выборок, репрезентативная выборка, вариационный ряд, полигон и гистограмма). Числовые характеристики выборки.

### Практическое занятие.

1. В течение 20 биржевых торгов курс доллара составил следующие значения (в рублях):

25,75; 25,8; 25,7; 25,7; 25,6; 25,65; 25,6; 25,65; 25,65; 25,7; 25,8; 25,8; 25,8; 25,7; 25,7; 25,7; 25,7; 25,6; 25,5; 25,65

Найти: а) моду; б) медиану; в) размах варьирования  $R$ ; г) средний курс доллара.

2. Из генеральной подлежащих уценке товаров сделана выборка. Известны цены (до проведения уценки) в тыс. руб.  $x_i$  и частоты  $n_i$  их значений в выборочной совокупности.

$x_i$

2,0  
2,2  
2,4  
2,6  
2,8  
3,0

$n_i$

26  
15  
12  
18  
16  
13

Найти выборочную среднюю цены и ее выборочное среднее квадратическое отклонение

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Изучить теоретические сведения по вопросам:

- 1) Основные понятия математической статистики (генеральная и выборочная совокупности, виды выборок, репрезентативная выборка, вариационный ряд, полигон и гистограмма).
- 2) Числовые характеристики выборки.

#### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

##### **4.1. Распределение баллов:**

1 семестр

- посещаемость – 5 баллов
- текущий контроль – 75 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

##### **Распределение баллов по заданиям:**

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Линейная алгебра	Контроль ная работа	30	<p>30-25 баллов – студент выполнил работу полностью без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета.</p> <p>25-20 баллов – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов.</p> <p>12-20 баллов – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов.</p> <p>1-12 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов или более 2 грубых ошибок – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов или более 2 грубых</p>
2.	Основы теории множеств	Опрос	20	<p>16-20 баллов - Студент показывает достаточный уровень знаний, свободно оперирует понятиями, , но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>11-15 баллов - показывает твердые знания темы; самостоятельно и последовательно излагает материал;</p> <p>6-10 баллов - в основном показывает знания темы; допускает некоторые ошибки в изложении материала;</p> <p>1-5 балла - студент показывает слабый уровень знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом</p>
3.	Основы математического анализа	Тестирование(контрольный срез)	10	<p>20 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
4.	Основы теории вероятностей	Контрольная работа(контрольный срез)	10	<p>8-10 баллов – студент выполнил работу полностью без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета.</p> <p>7-8 баллов – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов.</p> <p>5-7балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов.</p> <p>1-5 баллов – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов или более 2 грубых ошибок – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов или более 2 грубых</p>

5.	Основы математической статистики	Опрос	25	15-10 баллов - Студент показывает достаточный уровень знаний, свободно оперирует понятиями, , но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений 9-6 баллов - показывает твердые знания темы; самостоятельно и последовательно излагает материал; 4-5 баллов - в основном показывает знания темы; допускает некоторые ошибки в изложении материала; 1-4 балла - студент показывает слабый уровень знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом
6.	Посещаемость		5	5 баллов – студент посетил все 100% занятий; 4 балла – студент посетил не менее 80% занятий; 3 балла – студент посетил не менее 50% занятий; 1-2 балла – студент посетил не менее 25% занятий. Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются.
7.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; -выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности – 10 баллов
8.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### Контрольная работа

##### Тема 1. Линейная алгебра

- 1 Алгебра
- 2 Множества и операции над множествами
- 3 Математический анализ
- 4 Теория вероятностей
- 5 Математическая статистика

##### Опрос

##### Тема 2. Основы теории множеств

- 1 Матрицы и операции над ними.

- 2 Определители квадратных матриц. Свойства определителей.
- 3 Обратная матрица. Элементарные преобразования.
- 4 Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
- 5 Функция. Предел функции.
- 6 Свойства пределов. Односторонние пределы. Бесконечно малые и большие величины.
- 7 Непрерывность функции.
- 8 Производная. Геометрический смысл производной.
- 9 Основные свойства производной.
- 10 Производные основных элементарных функций.
- 11 Первообразная функция и неопределенный интеграл
- 12 Свойства неопределенного интеграла.
- 13 Интегралы от основных элементарных функций
- 14 Метод замены переменной
- 15 Метод интегрирования по частям
- 16 Перестановка из  $n$  элементов.
- 17 Размещения из  $n$  элементов по  $m$  элементам.
- 18 Сочетания из  $n$  элементов по  $m$  элементам.
- 19 Правило суммы и произведения.
- 20 Основные понятия теории вероятностей.
- 21 Свойства вероятности.
- 22 Сложение вероятностей. Вероятность произведения событий. Противоположные события.
- 23 Формула полной вероятности.
- 24 Вероятность гипотез. Формулы Байеса.

### Тестирование

#### Тема 3. Основы математического анализа

электронное тестирование

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

#### Типовые вопросы экзамена (ОПК-1)

Матрицы и операции над ними.

Определители квадратных матриц. Свойства определителей.

Обратная матрица. Элементарные преобразования.

Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.

Функция. Предел функции.

Свойства пределов. Односторонние пределы. Бесконечно малые и большие величины.

Непрерывность функции.

Производная. Геометрический смысл производной.

Основные свойства производной.



Производные основных элементарных функций.

Первообразная функция и неопределенный интеграл

Свойства неопределенного интеграла.

Интегралы от основных элементарных функций

Метод замены переменной

Метод интегрирования по частям

Перестановка из  $n$  элементов.

Размещения из  $n$  элементов по  $m$  элементам.

Сочетания из  $n$  элементов по  $m$  элементам.

Правило суммы и произведения.

Основные понятия теории вероятностей.

Свойства вероятности.

Сложение вероятностей. Вероятность произведения событий. Противоположные события.

Формула полной вероятности.

Вероятность гипотез. Формулы Байеса.

#### Типовые задания для экзамена (ОПК-1)

1 Вычислить производную

$$y = x^2 \cdot \cos x$$

2 Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$$

3 Найти определитель матрицы

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 7 & 5 \\ -6 & 3 & -9 \end{vmatrix}$$

4 Из слова «АБРИКОС» выбирается наугад одна буква. Вероятность того, что это гласная буква, равна...

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-1	Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-1	Показывает твердые знания дисциплины в соответствии с программой курсового экзамена; самостоятельно и последовательно излагает материал;
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-1	В основном показывает знания дисциплины в соответствии с программой курсового экзамена; допускает некоторые ошибки в изложении материала;
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-1	Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

**Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.**

**Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:**

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов. - 12-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 479 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449646>
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: ЮНИТИ, 2012. - 551 с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Крицков Л.В. Высшая математика : в вопросах и ответах : учеб. пособие. - М.: Проспект, 2013. - 176 с.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам : [учеб. изд.]. - 6-е изд.. - М.: Айрис Пресс, 2013. - 288 с.
3. Баврин И.И. Высшая математика : учеб. пособие. - М.: Просвещение, 1980. - 384 с.

### **6.3 Иные источники:**

1. Интернет-энциклопедии - <http://www.rubicon.com/>
2. Словари и энциклопедии онлайн - <http://dic.academic.ru/>
3. Каталог образовательных ресурсов сети Интернет - [www.catalog.iot.ru](http://www.catalog.iot.ru)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Операционная система "Альт Образование"

LibreOffice

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>

3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используем электронной информационно-образовательной среде университета.