



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**

Гуманитарно-технический колледж

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГТК

\_\_\_\_\_/Хамхоев А.И.  
от « 29 » \_\_\_\_\_ июня 2021г.

## **Фонд оценочных средств**

по учебной дисциплине

### **ЕН.01 «Математика»**

для специальности

**11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»**

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» дисциплины ЕН.01 «Математика».

**Организация – разработчик:** ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» Гуманитарно – технический колледж

**Разработчик:** Озиев Хусен Карим-Султанович, преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании Педагогического совета ГТК  
Протокол № 08 от «26» июня 2021 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК.  
Протокол № 09 от «28» июня 2021г.

©Озиев Х.К-С.,2021  
©ГТК,2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
1.1. Общие положения.....	5
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	6
2. Тестовые вопросы по дисциплине .....	7
3. Экзаменационные вопросы.....	10
4. Перечень рекомендуемых источников.....	16

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### Специальность:

**Учебная дисциплина: 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»**

ЕН.01 «Математика»

**Требования ФГОС СПО к результатам освоения дисциплины:**

#### **общие компетенции:**

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать/понимать:**

- - значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- - значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- - универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- - вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:**

- для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
- для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.
- для построения и исследования простейших математических моделей.
- решения прикладных задач, в том числе: социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.
- для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- для анализа информации статистического характера.
- для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (IV семестр)

### 1.1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины

ЕН.01 Математика

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании положений:

программы подготовки специалистов среднего звена специальности СПО11.02.16 «Монтаж,

**техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».** рабочей программы учебной дисциплины «Математика».

## **1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

### **Результаты обучения**

#### **(освоенные умения, усвоенные знания)**

##### **Умения**

величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить значения корней, степени, логарифма, тригонометрических выражений; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций

вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;

определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы

находить производные элементарных функций;

использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;

применять производную для решения задач прикладного характера, на нахождение наибольшего и наименьшего значения;

находить неопределённый интеграл;

вычислять в простейших случаях площади и объёмы с использованием определенного интеграла.

решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

##### **Знания**

основные сведения о числах и действиях над ними, приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); понятия корней, степени, логарифма, тригонометрических выражений;

понятие функции, различные способы задания функции; построение графиков изученных функций, иллюстрация по графику свойств элементарных функций;

основные методы решения рациональных, показательных, логарифмических тригонометрических уравнений, а также аналогичных неравенств и систем;

основные понятие и методы математического анализа

основные понятия теории вероятности и математической статистики

основные понятие и методы стереометрии

## 2.ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 «МАТЕМАТИКА».

### Компетенции:

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

**ОК 05.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

№ задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
<b>КЛЮЧИ</b>			
<b>Задания закрытого типа с одним правильным ответом</b>			
1	2	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b>            Что называется матрицей?</p> <p>1) набор текстовых символов, расположенных в определенном порядке;            2) прямоугольная таблица чисел, содержащая <math>m</math> строк и <math>n</math> столбцов;            3) одномерный массив чисел, состоящий из элементов;            4) форма представления наглядного материала.</p>	ОК-01
2	2	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b>            В результате умножения матриц элемент <math>a_{21}</math> равен</p> <p>1) 11            2) 5            3) 7            4) – 6</p>	ОК-01
3	4	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b></p> <p>Векторы называются коллинеарными, если они лежат:</p> <p>1) только на одной прямой;            2) только на параллельных прямых;            3) на пересекающихся прямых;            4) либо на одной прямой, либо на параллельных прямых.</p>	ОК-01
<b>Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами</b>			
4	12	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b> На каких из следующих прямых проходят точки (2, 3) и (4, 7)?</p> <p>1) <math>y = 2x - 1</math>            2) <math>y = 2x + 1</math>            3) <math>y = 0,5x + 2</math></p> <p><b>(Выберите все подходящие варианты)</b></p>	ОК-01
5	23	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b>            Если функция дифференцируема в некоторой точке, то в этой точке ...</p>	ОК-01

		1) функция не определена; 2) можно провести касательную к графику функции; 3) конечную производную 4) функция имеет экстремум <b>(Выберите все подходящие варианты)</b>							
6	123	<b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b> Какие из следующих утверждений о функциях верны?  1) Функция может быть неявной. 2) Каждой функции соответствует график. 3) Функция может быть определена на бесконечном множестве. 4) Функция может иметь несколько значений для одного аргумента.  <b>(Выберите все подходящие варианты)</b>	ОК-05						
<b>Задания закрытого типа. Задачи на соответствие</b>									
7	213  А-2 Б-1 В-3	<b>Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и аналитической формой записи линий:</b>  <table> <tr> <td>А) Окружность</td> <td>1) <math>\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1</math></td> </tr> <tr> <td>Б) Эллипс</td> <td>2) <math>(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2</math>;</td> </tr> <tr> <td>В) Парабола</td> <td>3) <math>y^2 = 2px</math>;</td> </tr> </table>	А) Окружность	1) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$	Б) Эллипс	2) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;	В) Парабола	3) $y^2 = 2px$ ;	ОК-01
А) Окружность	1) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$								
Б) Эллипс	2) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;								
В) Парабола	3) $y^2 = 2px$ ;								
8	3412  А-3 Б-4 В-1 Г-2	<b>Прочитайте текст и установите соответствие между уравнениями прямых с их типами.</b>  <table> <tr> <td>           А) <math>y = 2x + 3</math>            Б) <math>y = -x + 1</math>            В) <math>x = 4</math>            Г) <math>y = 7</math> </td> <td>           1) Вертикальная прямая            2) Горизонтальная прямая            3) Прямая с положительным наклоном            4) Прямая с отрицательным наклоном         </td> </tr> </table>	А) $y = 2x + 3$ Б) $y = -x + 1$ В) $x = 4$ Г) $y = 7$	1) Вертикальная прямая 2) Горизонтальная прямая 3) Прямая с положительным наклоном 4) Прямая с отрицательным наклоном	ОК-01				
А) $y = 2x + 3$ Б) $y = -x + 1$ В) $x = 4$ Г) $y = 7$	1) Вертикальная прямая 2) Горизонтальная прямая 3) Прямая с положительным наклоном 4) Прямая с отрицательным наклоном								
9	3142  А-3 Б-1 В-4 Г-2	<b>Прочитайте текст и установите соответствие между определениями и их терминами:</b>  <table> <tr> <td>           А) Производная             Б) Интеграл            В) Векторное         </td> <td>           1) Операция, обратная производной функции            2) Значение, к которому стремится функция            3) Операция, вычисляющая произведение и скорость изменения функции            4) Вектор, перпендикулярный двум заданным векторам         </td> </tr> <tr> <td>Г) Предел функции</td> <td></td> </tr> </table>	А) Производная  Б) Интеграл В) Векторное	1) Операция, обратная производной функции 2) Значение, к которому стремится функция 3) Операция, вычисляющая произведение и скорость изменения функции 4) Вектор, перпендикулярный двум заданным векторам	Г) Предел функции		ОК-01		
А) Производная  Б) Интеграл В) Векторное	1) Операция, обратная производной функции 2) Значение, к которому стремится функция 3) Операция, вычисляющая произведение и скорость изменения функции 4) Вектор, перпендикулярный двум заданным векторам								
Г) Предел функции									
10	213  А-2	<b>Прочитайте текст и установите соответствие между</b> Алгебраической формой комплексного числа и его тригонометрической формой.	ОК-01						



	Б-1 В-3	<div> <div> A) <math>z = 1 + i\sqrt[3]{3}</math>  Б) <math>z = 1 + i</math>  В) <math>z = -2 + 2i\sqrt{3}</math> </div> <div> 1) <math>z = \sqrt{2}(\cos(\frac{\pi}{4}) + i \sin(\frac{\pi}{4}))</math>  2) <math>z = \frac{2}{3}\sqrt{3}(\cos(\frac{\pi}{6}) + i \sin(\frac{\pi}{6}))</math>  3) <math>z = 4(\cos(-\frac{\pi}{3}) + i \sin(-\frac{\pi}{3}))</math> </div> </div>	
<b>Задания закрытого типа на установление правильной последовательности</b>			
11	213	<p><b>Прочитайте текст и запишите соответствующую последовательность действий в виде цифр слева направо. Чтобы решить систему линейных уравнений методом Гаусса, необходимо:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) С помощью элементарных преобразований привести основную матрицу системы к треугольному виду</li> <li>2) Составить расширенную матрицу системы</li> <li>3) На основе полученной треугольной матрицы составить и решить систему линейных уравнений</li> </ol>	ОК-01
12	231	<p><b>Прочитайте текст и запишите соответствующую последовательность действий в виде цифр слева направо. Действий для вычисления определенного <math>\int_a^b f(x) dx</math> интеграла:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Записать результат интегрирования.</li> <li>2) Подставить пределы интегрирования <math>a</math> и <math>b</math> в <math>F(x)</math>.</li> <li>3) Вычислить разность <math>F(b) - F(a)</math>.</li> </ol>	ОК-01
13	3421	<p><b>Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий в виде цифр слева направо. Каков порядок дифференцирование функции неявно заданном виде:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Подставьте значения: Если вам известны значения или функции для <math>x</math> и <math>y</math>, подставьте их для нахождения конкретного значения производной.</li> <li>2) Решите уравнение: После дифференцирования получите уравнение, содержащее <math>\frac{dy}{dx}</math>.  Переходите к шагу решения: <math>\frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial y} \cdot \frac{dy}{dx} = 0</math>.  <math>\frac{dy}{dx} \cdot \frac{dy}{dx} = -\frac{\frac{\partial F}{\partial x}}{\frac{\partial F}{\partial y}}</math>  Теперь выразим : </li> <li>3) Запишите уравнение: Начните с уравнения, <math>F(x, y) = 0</math>.  Примените дифференцирование:  Продифференцируйте обе стороны уравнения по <math>x</math>, используя правило производной для многозначных функций. Важно помнить, что при</li> </ol>	ОК-01

		дифференцировании по $y$ и $x$ нужно применять правило цепочки, так как $y$ зависит от $x$ .	
14	213	<p><b>Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий в виде цифр слева направо.</b></p> <p>Каков порядок последовательности при использовании правила Лопиталя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Вычислите новый предел.</li> <li>2) Найдите производные числителя и знаменателя.</li> <li>3) Повторите процесс при необходимости.</li> </ol>	ОК-01
<b>Задания открытого типа на дополнение</b>			
15	интеграл	<p><b>Запишите термин, о котором идет речь.</b></p> <p>Операция, обратная производной, которая вычисляет площадь под графиком функции на заданном интервале – это .....функции (ответ запишите строчными буквами)</p>	ОК-01
16	функция	<p><b>Запишите термин, о котором идет речь.</b></p> <p>.....– это отображение между двумя множествами, при котором каждому элементу первого множества соответствует единственный элемент второго. (ответ запишите строчными буквами)</p>	ОК-01
17	парабола	<p><b>Запишите термин, о котором идет речь.</b></p> <p>Геометрическим местом точек на плоскости, равноудалённых от данной точки прямой, является .... (ответ запишите строчными буквами)</p>	ОК-01
<b>Задания открытого типа с развернутым ответом</b>			
18	Производная функции в точке	<p><b>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</b></p> <p>Предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении последнего к нулю — это ...</p>	ОК-01
19	$4x + y - 11 = 0$	<p><b>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.</b></p> <p>Записать уравнение прямой, проходящей через точку <math>M(2, 3)</math> и имеющей направляющий вектор <math>s = (1, -4)</math></p>	ОК-01
20	приведении к равносильной системе треугольного вида.	<p><b>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</b></p> <p>Сущность метода Гаусса для решения системы линейных алгебраических уравнений состоит в.....</p>	ОК-01

### 3. Экзаменационные вопросы

1. Матрицы, их виды.
2. Действия над матрицами. Сложение. Умножение на число. Элементарные преобразования матриц.
3. Определители. Правило треугольника. Схемы вычисления определителей 1-го и 2-го порядков.
4. Свойства определителей.
5. Обратная матрица. Вырожденная и невырожденная матрицы. Союзная матрица.
6. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
7. Ранг матрицы.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Матрица системы. Совместная и несовместная системы. Определенная и неопределенная системы. Расширенная матрица системы.
9. Матричный метод решения СЛАУ.
10. Метод Крамера решения СЛАУ.
11. Метод Гаусса решения СЛАУ.
12. Элементы и множества.
13. Задание множеств.
14. Операции над множествами и их свойства.
15. Понятие комплексного числа. Комплексно-сопряженные числа. Модуль комплексного числа.

### Ключи :

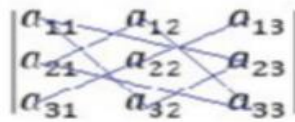
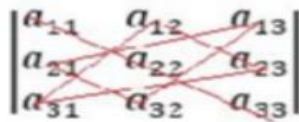
1. **Матрицей** называется прямоугольная таблица, заполненная некоторыми математическими объектами, которые называются элементами матрицы. **Виды матрицы:** квадратная матрица, нулевая матрица, диагональная матрица, единичная матрица, верхняя треугольная матрица, нижняя треугольная матрица, ступенчатая матрица.
2. **Действия над матрицами:** транспонирование матрицы, сложение (вычитание) матрицы, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу, элементарные преобразования матриц.
3. **Определителем матрицы** называется некоторая математическая функция элементов квадратной матрицы, результатом которой является число.  
**Вычисление определителей первого порядка.** Матрица размера 1 на 1 это просто число. Определителем такой матрицы является само это число.  
**Вычисление определителей второго порядка.** Определитель второго порядка (матрицы размера 2 на 2) вычисляется по правилу:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$$

**Правило треугольника.** Произведение элементов в первом определителе, которые соединены прямыми, берется со знаком "+"; аналогично, для второго определителя - соответствующие произведения берутся со знаком "-", т.е.

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32} -$$

$$- a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33}$$



#### 4. Свойства определителей:

1. Определитель транспонированной матрицы равен определителю исходной матрицы.
2. Умножение всех элементов строки или столбца определителя на некоторое число  $\lambda$  равносильно умножению определителя на это число.
3. Если в определителе переставить местами любые две строки или два столбца, то определитель изменяет свой знак на противоположный.
4. Если матрица содержит нулевую строку (столбец), то определитель этой матрицы равен нулю.
5. Если две строки (столбца) матрицы равны между собой, то определитель этой матрицы равен нулю.
6. Если две строки (столбца) матрицы пропорциональны друг другу, то определитель этой матрицы равен нулю.
7. Определитель матрицы треугольного вида равен произведению элементов, стоящих на главной диагонали.
8. Если все элементы  $k$ -ой строки (столбца) определителя представлены в виде сумм  $a_{kj} + b_{kj}$ , то определитель можно представить в виде суммы соответствующих определителей.
9. Определитель не изменится, если к элементам любой его строки (или столбца) прибавить соответствующие элементы другой строки (или соответствующего столбца), умноженные на одно и то же число.
10. Пусть  $A$  и  $B$  – квадратные матрицы одного и того же порядка. Тогда определитель произведения матриц равен произведению определителей.  $\Delta_{A \cdot B} = \Delta_A \cdot \Delta_B$

#### 5. Определение обратной матрицы.

Матрица  $A^{-1}$  называется обратной для Матрица  $A$  называется обратной для невырожденной матрицы  $A$ , если произведение матриц равно единичной.  $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$

##### Невырожденная матрица

Квадратная матрица  $A$  называется невырожденной, если её определитель отличен от нуля.  $\Delta_A \neq 0$ .

##### Вырожденная матрица

Квадратная матрица  $A$  называется вырожденной, если её определитель равен нулю.  $\Delta_A = 0$

**Союзная матрица** — [матрица](#)  $C^*$

$C^*$ , составленная из [алгебраических дополнений](#) для соответствующих элементов транспонированной матрицы. Из определения следует, что присоединённая матрица рассматривается только для квадратных матриц и сама является квадратной, так как понятие алгебраического дополнения вводится для квадратных матриц.



Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными имеет единственное решение тогда и только тогда, когда определитель основной матрицы не равен нулю. При этом неизвестные находятся по формулам Крамера:  $X_k = \frac{\Delta_k}{\Delta}$

$\Delta$  – главный определитель системы  $\Delta$  – определитель,  $\Delta_k$  – определитель, получаемый из главного путем замены  $k$ -столбца столбцом свободных членов.

#### 11. Метод Гаусса решения СЛАУ.

1. Записывается расширенная матрица коэффициентов.
2. Первая строка матрицы оставляется без изменений; на 1-ое место можно поставить любую строку, но в последствии её не менять
3. Путем элементарных преобразований матрица приводится к треугольному виду.
4. Последовательно вычисляются неизвестные – обратный ход Гаусса.

#### 12. Множество - совокупность некоторых объектов, объединенных по определенному признаку.

Объекты, из которых составлено множество, называются его **элементами**. Элементы множества различимы друг от друга. Если объект  $a$  является элементом множества  $A$ , то говорят, что  $a$  принадлежит множеству  $A$ . Обозначение:  $a \in A$ . В противном случае говорят, что  $a$  не принадлежит множеству  $A$ . Обозначение:  $a \notin A$ . Множества  $A$  и  $B$  считаются равными ( $A = B$ ), если они состоят из одних и тех же элементов. Элементами множества могут являться также множества. Множество, элементами которого являются множества, обычно называется **семейством**. Аксиоматически предполагается, что множество не может содержать само себя в качестве элемента. Множество, не содержащее элементов, называется **пустым**. Обозначение:  $\emptyset$ . Множество  $U$ , которому принадлежат все элементы множеств, рассматриваемых в данном конкретном рассуждении, называется **универсальным**.

#### 13. Способы задания множеств:

Чтобы задать множество, нужно указать какие элементы ему принадлежат. Это можно сделать различными способами.

1. Перечислением элементов:  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ .
2. Указанием характеристических свойств множества:  $A = \{a \mid P(a)\}$  . - множество из элементов  $a$ , обладающих свойством  $P(a)$ .
3. Порождающей процедурой:  $A: a_1 \in A$ , если  $a_i \in A$ , то  $2 \cdot a_i \in A, i = 1, 2, \dots$

#### 14. Операции над множествами.

Объединением множеств  $A$  и  $B$  называется множество, состоящее из элементов принадлежащих хотя бы одному из множеств  $A$  или  $B$ .

Пересечением множеств  $A$  и  $B$  называется множество, состоящее из элементов принадлежащих как множеству  $A$ , так и множеству  $B$  одновременно.

Разностью множеств  $A$  и  $B$  называется множество, состоящее из элементов множества  $A$  не принадлежащих множеству  $B$ .

Симметрической разностью множеств  $A$  и  $B$  называется множество, состоящее из всех тех элементов множеств  $A$  и  $B$ , которые не принадлежат этим множествам одновременно.

Дополнением множества  $A$  до множества  $U$  называется множество элементов  $U$ , не принадлежащих  $A$ .

Свойства операций: идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность, поглощение, свойства нуля, свойства единицы, законы де Моргана, свойства дополнения.

#### 15. Комплексное число- это упорядоченная пара вещественных, или символ $z = x + iy$ , где $i$ - мнимая единица: $i^2 = -1$ ; $x$ называется действительной, а $y$ - мнимой частью $z$ .

Если  $z = a + bi$ , то число  $\bar{z} = a - bi$  называется **комплексным сопряженным** к числу  $z$ .

На комплексной плоскости комплексно сопряжённые числа получаются зеркальным отражением друг друга относительно действительной оси.

Модулем комплексного числа  $z = x + yi$  называется вещественное число, равное  $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$ .

Модуль всегда определен(другими словами, модуль всегда есть у любого комплексного числа): в самом деле, какими бы ни были  $x$  и  $y$ , сумма квадратов есть число неотрицательное, а значит, из него можно извлечь квадратный корень, и он тоже будет отрицательным числом. Модуль равен нулю в единственном случае: если  $z=0$ , то есть  $x=y=0$ . Модуль любого ненулевого числа есть строго положительное число.

## **Перечень рекомендуемых источников.**

### *Основные источники:*

1. В.П. Григорьев, Т.Н. Сабурова. Математика: учебник для общеобразовательных организаций. - Москва, издательский центр «Академия», 2019. - 368с.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике, учебное пособие для СПО. М.: «Высшая школа», 2017. - 495с.

### *Дополнительные источники:*

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. – М.: Дрофа, ОАО «Московский учебник», 2019. - 401с.
2. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике. – М.: Дрофа, ОАО «Московский учебник», 2017. - 204с.

### **Интернет- ресурсы:**

1. Exponenta.ru <http://www.exponenta.ru> Компания Softline. Образовательный математический сайт. Материалы для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, электронные консультации.
2. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»  
<http://mat.1september.ru>
3. Математика в Открытом колледже  
<http://www.mathematics.ru>
4. Math.ru: Математика и образование  
<http://www.math.ru>
5. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)  
<http://www.mccme.ru>
6. Allmath.ru — вся математика в одном месте  
<http://www.allmath.ru>