

**Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодежи»  
Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»**

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 5 от 26.05.2022 г.

Утверждена директором ГАНОУ СО  
«Дворец молодёжи»  
А.Н. Слизько  
Приказ № 551-д от 27.05.2022 г.

**Рабочая программа  
первого года обучения  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
технической направленности «Кванториум. Базовый уровень»  
Вариативный модуль «Математика»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Авторы-составители:  
Методисты:  
Тонкова Н.А.  
Белых Е.В.  
Педагоги дополнительного  
образования:  
Арапов Д.В.,  
Аверин Д.В.  
Екимов А.В.,  
Савыков Е.Д.  
Хасбиуллин А.Р.,  
Шипунова Ю.А.  
Огнева А.А.,  
Воронцова К.А.  
Тарасова И.А.,  
Пенцев А.Б.

Разработчик рабочей программы:  
Сафонова Алина Андреевна, педагог  
дополнительного образования,  
начальник ДТ «Кванториум г.  
Первоуральск»

г. Екатеринбург, 2022

## 1. Пояснительная записка

Направленность программы	техническая
Особенности обучения в 2022-2023 учебном году	
Особенности организации образовательной деятельности	В 2022-2023 году на освоение модуля запланировано 72 часа с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии
Цель и задачи программы на 2022-2023 учебный год	<p><b>Цель</b> – развитие личности обучающихся (мышления, памяти, речи, навыков коммуникации, креативности, эмоционального интеллекта, воли, самоидентификации, рефлексии) путем вовлечения в командную социально-значимую практическую деятельность и погружения в инновационную, многофакторную инженерно-техническую среду через освоение «soft» и «hard» компетенций по направлению «Математика»</p> <p><b>Задачи:</b></p>

	<p><b><i>Обучающие:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• углубить знания в области математики</li> <li>• научить методам решения матриц для решения статистически-решаемых уравнений и задач</li> <li>• научить использовать матрицы для решения геометрических задач</li> <li>• научить использовать метод матриц для решения практических задач;</li> <li>• научить методам построения графов для решения логических и логистические задач</li> <li>• научить вычислять эксцентриситет в разделе теория графов</li> <li>• научить преобразовать ациклические графы через алгоритмы</li> <li>• научить методам нахождения оптимального пути</li> <li>• научить использовать тригонометрические функции для решения треугольников</li> <li>• научить использовать прогрессии для решения задач школьного и олимпиадного уровня</li> <li>• сформировать навык работы с формулами упрощенного вычисления;</li> <li>• познакомить с графиками функций</li> <li>• освоить навык исследования функций для анализа функции</li> </ul> <p><b><i>Развивающие:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развивать интеллектуальные способности в области точных наук</li> <li>• формировать базовые основы логического и аналитического мышления;</li> <li>• развивать навык концентрации внимания;</li> <li>• развивать навыки командной работы;</li> <li>• развивать умение излагать мысли в логической последовательности</li> <li>• развивать умение отстаивать свою точку зрения</li> <li>• развивать умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;</li> <li>• формировать базовые навыки публичного выступления</li> </ul>
--	---

	<p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способствовать формированию положительного отношения к учебе, потребность и способность своевременно выполнять учебные задания</li> <li>• развитие основ коммуникативных отношений внутри группы и в коллективе в целом</li> <li>• воспитывать чувство товарищества, чувство личной ответственности;</li> <li>• воспитывать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.);</li> <li>• приобщать обучающегося к здоровому образу жизни</li> </ul>
Режим занятий в 2022-2023 учебном году	<p>длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 1 раз в неделю</p> <p>В период дистанционного обучения учебное занятие сокращается до 30 минут, периодичность 1 раз в неделю</p> <p>Очная. Дистанционный формат занятий – в условиях распространения COVID-19</p>
Формы занятий	фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая
Изменения, внесённые в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	

<p>Планируемые результаты и способы их оценки</p>	<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• углублены знания в области математики</li> <li>• умеет использовать методы решения матриц для решения статистически-решаемых уравнений и задач</li> <li>• умеет использовать матрицы для решения геометрических задач</li> <li>• умеет использовать метод матриц для решения практических задач;</li> <li>• умеет использовать методы построения графов для решения логических задач и логистические задач</li> <li>• умеет вычислять эксцентриситет в разделе теория графов</li> <li>• умеет преобразовать ациклические графы через алгоритмы</li> <li>• умеет использовать методы нахождения оптимального пути</li> <li>• умеет использовать тригонометрические функции для решения треугольников</li> <li>• умеет использовать прогрессии для решения задач школьного и олимпиадного уровня</li> <li>• сформирован навык работы с формулами упрощенного вычисления;</li> <li>• познакомлен с графиками функций</li> <li>• освоен навык исследования функций для анализа функции</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развиты интеллектуальные способности в области точных наук</li> <li>• сформированы базовые основы логического и аналитического мышления;</li> <li>• развит навык концентрации внимания;</li> <li>• развит навык командной работы;</li> <li>• развито умение излагать мысли в логической последовательности</li> <li>• развито умение отстаивать свою точку зрения</li> <li>• развито умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сформированы базовые навыки публичного выступления.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировано положительного отношения к учебе, потребность и способность своевременно выполнять учебные задания</li> <li>• развиты основы коммуникативных отношений внутри группы и в коллективе в целом</li> <li>• воспитано чувство товарищества, чувство личной ответственности;</li> <li>• воспитаны нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.);</li> </ul>
<p>Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году</p>	<p>Тесты, практическая работа.</p>

## 2. Учебный план

№ п/п	Название блока	Количество часов			Форма контроля.
		Всего	Теория	Практика	
1	Арифметика	18	6	12	Тестирование
2	Графы	18	10	8	Тестирование
3	Введение в геометрию	18	8	10	Тестирование
4	Декартова система координат	18	8	10	Тестирование
5	Прогрессии	18	5	13	Тестирование
6	Анализ графиков функций	18	7	11	Тестирование
7	Тригонометрия	18	6	12	Тестирование
8	Матрицы	18	7	11	Тестирование

## Учебный (тематический) план

Учебный тематический план					
№ п/п	Название блока	Количество часов			Форма контроля.
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Арифметика.</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
1.1.	Введение	2	2	-	Устный опрос
1.2.	Операции над числами.	12	4	8	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
1.3.	Операции с действительными числами.	2	-	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
1.4.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
<b>2</b>	<b>Графы.</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	
2.1.	Графы. История возникновения и развития теории графов.	2	2	-	Устный опрос
2.2.	Определение графа. Основные свойства графа.	2	2	-	Устный опрос
2.3.	Виды графов.	2	2	-	Устный опрос
2.4.	Способы задачи графа.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа

2.5.	Характеристики графа.	4	1	3	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
2.6.	Орграф.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
2.7.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
<b>3</b>	<b>Введение в геометрию.</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
3.1.	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.2.	Треугольники. Их виды. Их свойства.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.3.	Четырехугольники. Их виды. Их свойства	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.4.	Окружность. Основные определения элементов окружности.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.5.	Вписанная, описанная окружность.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.6.	Повороты	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.7.	Симметрия.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.8.	Тестирование на освоение данного блока	2	-	2	Тест
<b>4</b>	<b>Декартова система координат.</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
4.1.	Декартова прямая. Декартова плоскость.	2	2	-	Устный опрос
4.2.	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	2	-	2	Самоконтроль.



4.3.	Решение арифметических примеров на координатной прямой.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
4.4.	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
4.5.	Вектор	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
4.6.	Площадь.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
4.7.	Тестирование на освоение данного блока	2	-	2	Тест
<b>5</b>	<b>Прогрессии</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	
5.1.	Арифметическая прогрессия.	6	2	4	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
5.2.	Геометрическая прогрессия.	6	2	4	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
5.3.	Арифметико-геометрические прогрессии.	4	1	3	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
5.4.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
<b>6</b>	<b>Анализ графиков функций.</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	
6.1.	Предел функций.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.2.	Замечательные пределы.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.3.	Производная функции.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.4.	Тригонометрические функции.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.5.	Практическое занятие.	2	-	2	Самоконтроль.

6.6.	Прямая, парабола	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.7.	Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции.	2	2	-	Устный опрос.
6.8.	Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
6.9.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
<b>7</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
7.1.	Введение.	2	2	-	Самоконтроль
7.2.	Сложение и вычитание тригонометрических функций.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
7.3.	Умножение тригонометрических функций. Формулы двойного, тройного, половинного угла.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
7.4.	Тригонометрические тождества.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
7.5.	Тригонометрические уравнения.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
7.6.	Тригонометрические неравенства.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
7.7.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
<b>8</b>	<b>Матрицы</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	
8.1.	Матрица. Виды матриц и операции над ними.	2	2	-	Устный опрос.
8.2.	Выполнение операций над матрицами.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
8.3.	Определитель и его свойства.	2	2	-	Устный опрос.
8.4.	Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа

8.5.	Метод Крамера. Метод Гаусса.	2	2	-	Устный опрос.
8.6.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
8.7.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
8.8.	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
8.9.	Тестирование на освоение данного блока	2	-	2	Тест

### 3. Содержание учебного плана

№	Название блока	Содержание	
		Теория.	Практика
<b>1</b>	<b>Арифметика.</b>		
1.1.	Введение	История появления чисел. Их виды. Конструкции чисел в разные периоды истории. Цифры и числа. Математические операции над числами.	-
1.2.	Операции над числами.	Сложение, вычитание, умножение, деление чисел. Степень числа. Корень числа.	-
1.3.	Операции над числами.	-	Решение элементарных примеров.
1.4.	Операции над числами.	-	Решение примеров повышенного уровня сложности.
1.5.	Операции над числами.	Рациональные числа и операции над ними. Правильные и не правильные дроби. Математические операции над дробями. Десятичная форма записи числа.	-

1.6.	Операции над числами.	-	Решение элементарных примеров.
1.7.	Операции над числами.	-	Решение примеров повышенного уровня сложности.
1.8.	Операции с действительными числами.	-	Решение примеров с разными видами чисел.
1.9.	Тестирование на освоение данного блока.	-	Тест.
<b>2</b>	<b>Графы.</b>		
2.1.	Графы. История возникновения и развития теории графов.	Презентация. Разбор задачи о Кёнинсбергских мостах. Обоснование не возможности решения данной задачи, представленная Леонардо Эйлером. Развитие теории графов с 20-ых годов XX века до нашего времени, и значение данной теории для современности.	-
2.2.	Определение графа. Основные свойства графа.	Определение графа. Основные характеристики графа и его элементов. Теорема о рукопожатиях. Изоморфность графов.	-
2.3.	Виды графов.	Разбор видов графов и их отличительные особенности друг от друга. Виды: связные, несвязные, взвешенные, не взвешенные, ориентированные, не ориентированные, деревья и цепи, циклические и ациклические графы, регулярные графы, мульти и псевдо графы.	-
2.4.	Способы задачи графа.	Алгоритм построение матрицы смежности, матрицы инцидентности. Задача графа через список. Сравнение вариантов задачи графа.	Построение матрицы инцидентности и матрицы смежности по данному графу. Построение графа по матрице смежности, матрице инцидентности, списку.

2.5.	Характеристики графа.	Введение понятий диаметр графа, радиус графа, центр графа.	Практический поиск диаметра, радиуса, центра графа по заданному графу(графически, матрица смежности, матрица инцидентности).
2.6.	Характеристики графа.	-	Практический поиск диаметра, радиуса, центра графа по заданному графу(графически, матрица смежности, матрица инцидентности). Решение логических задач.
2.7.	Орграф.	Орграф. Способы его задачи (матрица смежности, матрица инцидентности). Циклы в Орграфе. Алгоритм Демукрона для ациклического орграфа.	-
2.8.	Орграф.	-	Построение матрицы инцидентности и матрицы смежности по данному графу. Построение орграфа по матрице смежности, матрице инцидентности, списку.
2.9.	Тестирование на освоение данного блока.	-	Тест.
<b>3</b>	<b>Введение в геометрию.</b>		
3.1.	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые.	Разбор определений прямая, луч, отрезок и их отличия. Параллельные и перпендикулярные прямые. Что такое угол? Виды углов. Линейка, транспортир, циркуль.	Практическое применение линейки, циркуля, транспортира. Задачи на построение углов определенной величины. Построение при помощи циркуля и линейки параллельных и перпендикулярных прямых.

3.2.	Треугольники. Их виды. Их свойства.	Треугольники. Их виды и свойства. Биссектриса, медиана, высота.	Построение треугольников. Практическое определение неравенства треугольника, суммы углов в треугольнике.
3.3.	Четырёхугольники. Их виды. Их свойства	Параллелограмм. Его свойства. Разновидности параллелограмма (прямоугольник, ромб, квадрат) и их свойства. Трапеция и их виды.	Четырёхугольники и практическое определение их свойств. Сумма углов в четырёхугольнике.
3.4.	Окружность. Основные определения элементов окружности.	Разбор определений: окружность, радиус, хорда, диаметр. Радиан. Число $\pi$ . Взаимное расположение прямой и окружности в плоскости. Касательная и её свойства.	Задачи на построение окружностей при помощи циркуля. Решение задач на тему касательная.
3.5.	Вписанная, описанная окружность.	4 замечательные точки треугольника.	Задачи на нахождение замечательных точек треугольника.
3.6.	Вписанная, описанная окружность.	Основные правила описания и вписания окружностей для четырёхугольников	Практическое определение вписания и описания окружности с четырёхугольниками.
3.7.	Повороты	Построение поворота отрезка, треугольника, окружности.	Построение поворота отрезка, треугольника, окружности.
3.8.	Симметрия.	Определение симметрии. Виды симметрии.	Построение центральной, осевой, скользящей симметрии окружности, прямой, отрезка, треугольника.
3.9.	Тестирование на освоение данного блока	-	Тест.
<b>4</b>	<b>Декартова система координат.</b>		
4.1.	Декартова прямая. Декартова плоскость.	Рене Декарт. Биография и его вклад в математику. Построение координатной	-

		прямой и плоскости. Способы задания положения точки на координатной прямой и плоскости.	
4.2.	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	-	Задачи на нахождение точек по координатам, последовательно соединённые которые создают рисунок.
4.3.	Решение арифметических примеров на координатной прямой.	Арифметические действия на координатной прямой. Знакомство с отрицательными числами.	Решение примеров при помощи координатной прямой.
4.4.	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	Разбор практического применения Декартовой системы координат в разных специальностях, и задачи, которые она помогает решить.	Практическое применение Декартовой системы координат для решения задач.
4.5.	Вектор	Понятие вектора. Свойства векторов. Математические операции с векторами. Принцип суперпозиции.	-
4.6.	Вектор	-	Использование векторов в практических задачах.
4.7.	Площадь.	Понятие площади. Выведение площадей методом прямоугольного треугольника. Основные фигуры в плоскости.	-
4.8.	Площадь.	-	Решение задач на площади.
4.9.	Тестирование на освоение данного блока	-	Тест.
<b>5</b>	<b>Прогрессии</b>		
5.1.	Арифметическая прогрессия.	Определение арифметической прогрессии. Вывод формул арифметической прогрессии.	-
5.2.	Арифметическая прогрессия.	-	Решение задач из школьного курса.

5.3.	Арифметическая прогрессия.	-	Решение задач повышенного уровня сложности.
5.4.	Геометрическая прогрессия.	Определение геометрической прогрессии. Вывод формул геометрической прогрессии.	-
5.5.	Геометрическая прогрессия.	-	Решение задач из школьного курса.
5.6.	Геометрическая прогрессия.	-	Решение задач повышенного уровня сложности.
5.7.	Арифметико-геометрические прогрессии.	Определение арифметико-геометрической прогрессии. Вывод формул.	Решение задач.
5.8.	Арифметико-геометрические прогрессии.	-	Решение задач повышенного уровня сложности.
5.9.	Тестирование на освоение данного блока.	-	Тест.
<b>6</b>	<b>Анализ графиков функций.</b>		
6.1.	Предел функций.	Понятие предела. Определение и основные свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Виды неопределённостей. Способы вычисления пределов.	Вычисление пределов.
6.2.	Замечательные пределы.	Первый и второй замечательный пределы. Их свойства. Число Эйлера. Способы вычисления пределов.	Вычисление замечательных пределов
6.3.	Производная функции.	Понятие производной. Её геометрический и физический смысл. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции.	Нахождение производной функции.
6.4.	Тригонометрические функции.	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Единичная окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Тригонометрические функции в прямоугольном	Разбор элементов треугольника.



		треугольнике. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Графики тригонометрических функций. Таблица Брадиса.	
6.5.	Практическое занятие.	-	Вычисление пределов и производных.
6.6.	Прямая, парабола	Прямая. Её определение и свойства. Разбор уравнения прямой. Особенности построения графика прямой функции. Парабола. Её определение и свойства. Разбор уравнения параболы. Дискриминант. Графическое отображение элементов квадратной функции.	Построение графиков функций.
6.7.	Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции.	Первая, вторая производная. Их графическая интерпретация. Понятие "асимптота" и их виды. Нахождение асимптот сложной функции. Функция в $+\infty$ и $-\infty$ . Точки разрыва и их виды. Предел функции слева, справа. Анализ полученной информации для построения графика сложной функции.	-
6.8.	Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции.	-	Построение графика сложной функции.
6.9.	Тестирование на освоение данного блока.	-	Тест.
<b>7</b>	<b>Тригонометрия</b>		
7.1.	Введение.	Синус, косинус, тангенс, котангенс. Тригонометрические тождества. Формулы приведений.	-
7.2.	Сложение и вычитание тригонометрических функций.	Разбор формул сложения и вычитания.	-

7.3.	Сложение и вычитание тригонометрических функций.	-	Решение примеров
7.4.	Умножение тригонометрических функций. Формулы двойного, тройного, половинного угла.	Разбор формул умножения. Формулы двойного, тройного, половинного угла.	-
7.5.	Умножение тригонометрических функций. Формулы двойного, тройного, половинного угла.	-	Решение примеров.
7.6.	Тригонометрические тождества.	-	Решение примеров
7.7.	Тригонометрические уравнения.	-	Решение примеров
7.8.	Тригонометрические неравенства.	-	Решение примеров
7.9.	Тестирование на освоение данного блока.	-	Тест.
<b>8</b>	<b>Матрицы</b>		
8.1.	Матрица. Виды матриц и операции над ними.	Определение матриц. Разбор видов матриц (единичные, нулевые, $2 \times 2$ , $3 \times 3$ ). Операции проводимые над матрицами: сложение, вычитание, умножение матрицы на число, умножение матриц. Решение матричных уравнений.	-
8.2.	Выполнение операций над матрицами.	-	Практическое закрепление материала, изученное в пункте 1.1.
8.3.	Определитель и его свойства.	Определение определителя. Свойства определителя.	-
8.4.	Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств.	-	Практическое закрепление материала, изученное в пункте 1.3.

8.5.	Метод Крамера. Метод Гаусса.	Разбор 2 методов (Гаусса и Крамера) при решении систем однородных линейных уравнений. Сравнение классической формы решения данных систем с альтернативным матричными методами.	-
8.6.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений.	-	Практическое закрепление материала, изученное в пункте 1.5.
8.7.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений.	-	Решение текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений. Решение задач и систем уравнений с повышенным уровнем сложности, решение систем с параметром.
8.8.	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.	Определения прямой, плоскости, нормали. Алгоритм для поиска уравнений прямой, плоскости, нормали.	Нахождение прямой, проходящей через 2 точки. Составление уравнения плоскости, проходящей через 3 точки. Поиск нормали по уравнению плоскости.
8.9.	Тестирование на освоение данного блока		Тест

#### 4. Календарный учебный график

№	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1		Лекция	2	Введение	Устный опрос
2		Лекция	2	Операции над числами.	Устный опрос
3		Практика	2	Операции над числами.	Самоконтроль. Практическая работа

				Операции над числами.	Самоконтроль. Практическая работа
4		Практика	2		
5		Лекция	2	Операции над числами.	Устный опрос
				Операции над числами.	Самоконтроль. Практическая работа
6		Практика	2		
				Операции над числами.	Самоконтроль. Практическая работа
7		Практика	2		
				Операции с действительными числами.	Самоконтроль. Практическая работа
8		Практика	2		
				Тестирование на освоение данного блока.	Тест
9		Практика	2		
				Графы. История возникновения и развития теории графов.	Устный опрос
10		Лекция	2		
				Определение графа. Основные свойства графа.	Устный опрос
11		Лекция	2		
				Виды графов.	Устный опрос
12		Лекция	2		
				Способы задачи графа.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
13		Лекция/Практика	2		
				Характеристики графа.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
14		Лекция/Практика	2		
				Характеристики графа.	Самоконтроль. Практическая работа
15		Практика	2		
				Орграф.	Устный опрос
16		Лекция	2		
				Орграф.	Самоконтроль. Практическая работа
17		Практика	2		
				Тестирование на освоение данного блока.	Тест
18		Практика	2		
				Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
19		Лекция/Практика	2		
				Треугольники. Их виды. Их свойства.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
20		Лекция/Практика	2		
				Четырехугольники. Их виды. Их свойства	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
21		Лекция/Практика	2		

22		Лекция/Практика	2	Окружность. Основные определения элементов окружности.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
23		Лекция/Практика	2	Вписанная, описанная окружность.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
24		Лекция/Практика	2	Вписанная, описанная окружность.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
25		Лекция/Практика	2	Повороты	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
26		Лекция/Практика	2	Симметрия.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
27		Практика	2	Тестирование на освоение данного блока	Тест
28		Лекция	2	Декартова прямая. Декартова плоскость.	Устный опрос
29		Практика	2	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	Самоконтроль. Практическая работа
30		Лекция/Практика	2	Решение арифметических примеров на координатной прямой.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
31		Лекция/Практика	2	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
32		Лекция	2	Вектор	Устный опрос
33		Практика	2	Вектор	Самоконтроль. Практическая работа
34		Лекция	2	Площадь.	Устный опрос
35		Практика	2	Площадь.	Самоконтроль. Практическая работа
36		Практика	2	Тестирование на освоение данного блока	Тест
37		Лекция	2	Арифметическая прогрессия.	Устный опрос
38		Практика	2	Арифметическая прогрессия.	Самоконтроль. Практическая работа

39		Практика	2	Арифметическая прогрессия.	Самоконтроль. Практическая работа
40		Лекция	2	Геометрическая прогрессия.	Устный опрос
41		Практика	2	Геометрическая прогрессия.	Самоконтроль. Практическая работа
42		Практика	2	Геометрическая прогрессия.	Самоконтроль. Практическая работа
43		Лекция/Практика	2	Арифметико-геометрические прогрессии.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
44		Практика	2	Арифметико-геометрические прогрессии.	Самоконтроль. Практическая работа
45		Практика	2	Тестирование на освоение данного блока.	Тест
46		Лекция/Практика	2	Предел функций.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
47		Лекция/Практика	2	Замечательные пределы.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
48		Лекция/Практика	2	Производная функции.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
49		Лекция/Практика	2	Тригонометрические функции.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
50		Практика	2	Практическое занятие.	Самоконтроль. Практическая работа
51		Лекция/Практика	2	Прямая, парабола	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
52		Лекция	2	Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции.	Устный опрос
53		Практика	2	Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции.	Самоконтроль. Практическая работа
54		Практика	2	Тестирование на освоение данного блока.	Тест

55		Лекция	2	Введение.	Устный опрос
56		Лекция	2	Сложение и вычитание тригонометрических функций.	Устный опрос
57		Практика	2	Сложение и вычитание тригонометрических функций.	Самоконтроль. Практическая работа
58		Лекция	2	Умножение тригонометрических функций. Формулы двойного, тройного, половинного угла.	Устный опрос
59		Практика	2	Умножение тригонометрических функций. Формулы двойного, тройного, половинного угла.	Самоконтроль. Практическая работа
60		Практика	2	Тригонометрические тождества.	Самоконтроль. Практическая работа
61		Практика	2	Тригонометрические уравнения.	Самоконтроль. Практическая работа
62		Практика	2	Тригонометрические неравенства.	Самоконтроль. Практическая работа
63		Практика	2	Тестирование на освоение данного блока.	Тест
64		Лекция	2	Матрица. Виды матриц и операции над ними.	Устный опрос
65		Практика	2	Выполнение операций над матрицами.	Самоконтроль. Практическая работа
66		Лекция	2	Определитель и его свойства.	Устный опрос
67		Практика	2	Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств.	Самоконтроль. Практическая работа
68		Лекция	2	Метод Крамера. Метод Гаусса.	Устный опрос
69		Практика	2	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений.	Самоконтроль. Практическая работа
70		Практика	2	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных	Самоконтроль. Практическая работа

				линейных уравнений.	
71		Лекция/Практика	2	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
72		Практика	2	Тестирование на освоение данного блока	Тест

#### 4. Оценочные листы для проведения промежуточной и итоговой аттестации Модуль «Математика»

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогам суммы полученного количества индивидуальной карты обучающегося и результатов оценочных листов каждого блока.

- Обучающиеся набравшие 105-140 баллов успешно освоили программу.
- Обучающиеся набравшие 70-104 баллов освоили программу на средний уровень.
- Обучающиеся набравшие менее 70 баллов не освоили программу обучения.

ФИО ребенка	Модуль 1			Модуль 2			Модуль 3			Модуль 4			Итог
	Посещение (0-5)	Тест(0-20)	Доп. Работа(0-10)	Посещение (0-5)	Тест(0-20)	Доп. Работа(0-10)	Посещение (0-5)	Тест(0-20)	Доп. Работа(0-10)	Посещение (0-5)	Тест(0-20)	Доп. Работа(0-10)	



Посещение оценивается от 0 до 5, где 5 не единого пропуска без уважительной причины.

Каждый пропуск без уважительной причины минус балл.

Тест оценивается по 20 бальной школе.

Дополнительные работы- выполнение домашнего задания, которое носит рекомендательный характер.

## Список литературы

1. Харари Ф. Теория графов. / Ф. Харари М.: Мир, 1973. -306 с.
2. Уилсон Р. Введение в теорию графов. / Р. Уилсон М.: Мир, 1977. -208 с.
3. «Метод координат» И. М. Гельфанд, Е. Г. Глаголева, А. А. Кириллов; М.: Наука, 1973. -88 с.
4. Головина, Л., И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения: Учебное пособие для вузов / Л. И. Головина. — М.: Альянс, 2007. — 392 с.
5. Головина, Л., И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения: Учебное пособие для вузов / Л. И. Головина. — М.: Альянс, 2016. — 392 с.
6. Шевцов, Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов... — М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 528 с.
7. Малугин, В.А. Линейная алгебра для экономистов: Учебник, практикум и сборник задач / В.А. Малугин, Я.А. Рощина. — Люберцы: Юрайт, 2016. — 478 с.
8. Мальцев, И.А. Линейная алгебра. 2-е изд., испр. и доп. / И.А. Мальцев. — СПб.: Лань, 2010. — 384 с.
9. Харари Ф. Теория графов. / Ф. Харари М.: Мир, 1973. -306 с.
10. Уилсон Р. Введение в теорию графов. / Р. Уилсон М.: Мир, 1977. -208 с.

## Интернет ресурсы:

1. Сайт «Высшая и дискретная математика - элементарно» . Режим доступа - <https://function-x.ru/> свободный. Сайт «Wikipedia» . Режим доступа [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru) -свободный
2. Сайт «Высшая и дискретная математика - элементарно» . Режим доступа - <https://function-x.ru/> свободный.