

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора № 2 от 29.09.2021  
«Об утверждении дополнительных общеобразовательных,  
дополнительных общеразвивающих программ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ,  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ПО МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)  
В ЧАСТНОМ УЧРЕЖДЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР  
ОБРАЗОВАНИЯ «АЛЬМА МАТЕР»

г. Москва  
2021

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Примерная программа по математике по подготовке к ЕГЭ 11 класса составлена на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования на профильном уровне.

Примерная программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам курса.

Курс позволит систематизировать, расширить и укрепить знания. Подготовиться для дальнейшего изучения тем, научиться решать разнообразные задачи различной сложности. Преподавание курса строится как повторение, предусмотренное программой основного общего образования. Повторение реализуется в виде обзора теоретических вопросов по теме и решение задач в виде тестов с выбором ответа. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Особое внимание занимают задачи, требующие применения учащимися знаний в незнакомой (нестандартной ситуации).

### **Актуальность.**

Актуальность выбора данного элективного предмета обусловлена тем, что новая форма итоговой аттестации – единый государственный экзамен – требует своей технологии выполнения заданий, а значит – своей методики подготовки. Работа с тестами требует постоянного, активного, дифференцированного тренинга.

### **Цели.**

Обобщение и систематизация, расширение и углубление знаний по изучаемым темам; приобретение практических навыков выполнения заданий, повышение математической подготовки школьников.

### **Задачи.**

1. вооружить учащихся системой знаний по решению уравнений;
2. сформировать навыки применения данных знаний при решении разнообразных задач различной сложности;
3. подготовить учащихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ;
4. формировать навыки самостоятельной работы;
5. формировать навыки работы со справочной литературой»
6. формировать умения и навыки исследовательской деятельности;
7. способствовать развитию алгоритмического мышления учащихся;

### **Планируемые результаты**

В результате изучения курса учащиеся будут:

**уметь:**

1. выполнять вычисления и преобразования;
2. решать уравнения и неравенства;
3. выполнять действия с функциями;
4. выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
5. строить и исследовать простейшие математические модели;
6. использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

## **Аттестация**

Оценку знаний учащихся проводит преподаватель в удобном для него формате (устного/письменного опроса, тестирования и т.п.) не реже одного раза в полгода.

## **Категория обучающихся**

Ученики общеобразовательных организаций 10 – 11 классов

## **Форма обучения**

Очная индивидуальная.

## **Режим занятий**

2 семестра по 4 академических часа в неделю

## **Трудоемкость программы**

*Общая трудоемкость дисциплины - 296 часов;*

*Семинары – 183 часа;*

*Самостоятельная работа – 113 часов.*

## **Организационно-педагогические условия.**

Методическое обеспечение программы включает в себя комплекс учебно-методической литературы, представленная: учебниками, учебными пособиями, конспектами, справочниками, альбомами, методическими пособиями и т.д.

В ЧУ ДПО «Центр образования «Альма матер» созданы достаточные условия для реализации Программы. Занятия проводятся в учебном кабинете, в котором обеспечена комфортность условий для реализации программы. Кабинет оборудован учебной мебелью, соблюдается температурный режим.

**Учебно-тематический план**  
**программы «Математика (профильный уровень)».**

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы		Внеаудитор ная работа	Формы контроля
		Всего ауд. часов (акад. час)	Теоретические занятия	Самостоят. работа	
<b>1</b>	<b>Числа, корни и степени.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>Тестирова ние</b>
1.1	Целые числа.	1	1	1	Тестирован ие
1.2	Степень с натуральным показателем.	1	1	1	Тестирован ие
1.3	Дроби, проценты, рациональные числа.	1	1	1	Тестирован ие
1.4	Степень с целым показателем.	1	1	1	Тестирован ие
1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства	1	1	1	Тестирован ие
1.6	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	1	1	Тестирован ие
1.7	Свойства степени с действительным показателем	1	1	1	Тестирован ие
1.8	Практическое занятие	1	1		Тестирован ие
<b>2</b>	<b>Основы тригонометрии.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>Тестирова ние</b>
2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла	1	1	1	Тестирован ие
2.2	Радианная мера угла	1	1	1	Тестирован ие
2.3	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа	1	1	1	Тестирован ие
2.4	Основные тригонометрические тождества	1	1	1	Тестирован ие
2.5	Формулы приведения	1	1	1	Тестирован ие
2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов	1	1	1	Тестирован ие
2.7	Синус и косинус	1	1	1	Тестирован

	<i>двойного угла</i>				ие
2.8	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирован ие
<b>3</b>	<b>Логарифмы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>Тестирова ние</b>
3.1	<i>Логарифм числа</i>	1	1	1	Тестирован ие
3.2	<i>Логарифм произведения, частного, степени</i>	1	1	1	Тестирован ие
3.3	<i>Десятичный и натуральный логарифмы, число e</i>	1	1	1	Тестирован ие
3.4	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирован ие
<b>4</b>	<b>Преобразования выражений</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>Тестирова ние</b>
4.1	<i>Преобразования выражений, включающих арифметические операции</i>	2	2	1	Тестирован ие
4.2	<i>Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень</i>	2	2	1	Тестирован ие
4.3	<i>Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени</i>	2	2	1	Тестирован ие
4.4	<i>Преобразования тригонометрических выражений</i>	2	2	1	Тестирован ие
4.5	<i>Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования</i>	2	2	1	Тестирован ие
4.6	<i>Модуль (абсолютная величина) числа</i>	2	2	1	Тестирован ие
4.7	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирован ие
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Уравнения</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>Тестирова ние</b>
5.1	<i>Квадратные уравнения</i>	1	1	1	Тестирован ие
5.2	<i>Рациональные уравнения</i>	1	1	1	Тестирован ие
5.3	<i>Иррациональные уравнения</i>	1	1	1	Тестирован ие
5.4	<i>Тригонометрические уравнения</i>	2	2	1	Тестирован ие
5.5	<i>Показательные уравнения</i>	2	2	1	Тестирован ие
5.6	<i>Логарифмические уравнения</i>	2	2	1	Тестирован ие
5.7	<i>Равносильность</i>	2	2	1	Тестирован

	<i>уравнений, систем уравнений</i>				ие
5.8	<i>Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными</i>	2	2	1	Тестирование
5.9	<i>Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных</i>	1	1	1	Тестирование
5.10	<i>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений</i>	1	1	1	Тестирование
5.11	<i>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем</i>	1	1	1	Тестирование
5.12	<i>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений</i>	1	1	1	Тестирование
5.13	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>6</b>	<b>Неравенства</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>Тестирование</b>
6.1	<i>Квадратные неравенства.</i>	2	2	1	Тестирование
6.2	<i>Рациональные неравенства.</i>	2	2	1	Тестирование
6.3	<i>Показательные неравенства</i>	2	2	1	Тестирование
6.4	<i>Логарифмические неравенства</i>	2	2	1	Тестирование
6.5	<i>Системы линейных неравенств</i>	2	2	1	Тестирование
6.6	<i>Системы неравенств с одной переменной</i>	2	2	1	Тестирование
6.7	<i>Равносильность неравенств, систем неравенств</i>	2	2	1	Тестирование
6.8	<i>Использование свойств и графиков функций при решении неравенств</i>	2	2	1	Тестирование
6.9	<i>Метод интервалов</i>	2	2	1	Тестирование

					ие
6.10	<i>Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем</i>	2	2	1	Тестирование
6.11	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>7</b>	<b>Определение и график функции</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>Тестирование</b>
7.1	<i>Функция, область определения функции.</i>	1	1	1	Тестирование
7.2	<i>Множество значений функции</i>	1	1	1	Тестирование
7.3	<i>График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</i>	1	1	1	Тестирование
7.4	<i>Обратная функция. График обратной функции</i>	1	1	1	Тестирование
7.5	<i>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат</i>	1	1	1	Тестирование
7.6	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>8</b>	<b>Элементарное исследование функций</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>Тестирование</b>
8.1	<i>Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания</i>	1	1	1	Тестирование
8.2	<i>Чётность и нечётность функции</i>	1	1	1	Тестирование
8.3	<i>Периодичность функции</i>	1	1	1	Тестирование
8.4	<i>Ограниченность функции</i>	1	1	1	Тестирование
8.5	<i>Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции</i>	1	1	1	Тестирование
8.6	<i>Наибольшее и наименьшее значения функции</i>	1	1	1	Тестирование

8.7	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>9</b>	<b>Основные элементарные функции</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>Тестирование</b>
9.1	<i>Линейная функция, её график</i>	1	1	1	Тестирование
9.2	<i>Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график</i>	1	1	1	Тестирование
9.3	<i>Квадратичная функция, её график</i>	1	1	1	Тестирование
9.4	<i>Степенная функция с натуральным показателем, её график</i>	1	1	1	Тестирование
9.5	<i>Тригонометрические функции, их графики</i>	1	1	1	Тестирование
9.6	<i>Показательная функция, её график</i>	1	1	1	Тестирование
9.7	<i>Логарифмическая функция, её график</i>	1	1	1	Тестирование
9.8	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>10</b>	<b>Производная</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>Тестирование</b>
10.1	<i>Понятие о производной функции, геометрический смысл производной</i>	2	2	1	Тестирование
10.2	<i>Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком</i>	2	2	1	Тестирование
10.3	<i>Уравнение касательной к графику функции</i>	1	1	1	Тестирование
10.4	<i>Производные суммы, разности, произведения, частного</i>	1	1	1	Тестирование
10.5	<i>Производные основных элементарных функций</i>	1	1	1	Тестирование
10.6	<i>Вторая производная и её физический смысл</i>	1	1	1	Тестирование
10.7	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>11</b>	<b>Исследование функций</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>Тестирование</b>
11.1	<i>Применение</i>	2	2	1	Тестирование



	<i>производной к исследованию функций и построению графиков</i>				ие
11.2	<i>Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.</i>	2	2	1	Тестирование
11.3	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>12</b>	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>Тестирование</b>
12.1	<i>Первообразные элементарных функций</i>	2	2	1	Тестирование
12.2	<i>Примеры применения интеграла в физике и геометрии</i>	2	2	1	Тестирование
12.3	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>13</b>	<b>Планиметрия</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>Тестирование</b>
13.1	<i>Треугольник</i>	2	2	1	Тестирование
13.2	<i>Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат</i>	2	2	1	Тестирование
13.3	<i>Трапеция</i>	2	2	1	Тестирование
13.4	<i>Окружность и круг</i>	2	2	1	Тестирование
13.5	<i>Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника</i>	2	2	1	Тестирование
13.6	<i>Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника</i>	2	2	1	Тестирование
13.7	<i>Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника</i>	2	2	1	Тестирование
13.8	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>14</b>	<b>Прямые и плоскости</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>Тестирова</b>

	<b>в пространстве</b>				<b>ние</b>
14.1	<i>Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых</i>	1	1	1	Тестирование
14.2	<i>Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства</i>	1	1	1	Тестирование
14.3	<i>Параллельность плоскостей, признаки и свойства</i>	1	1	1	Тестирование
14.4	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах</i>	1	1	1	Тестирование
14.5	<i>Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства</i>	1	1	1	Тестирование
14.6	<i>Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур</i>	1	1	1	Тестирование
14.7	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>15</b>	<b>Многогранники</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>Тестирование</b>
15.1	<i>Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма</i>	1	1	1	Тестирование
15.2	<i>Параллелепипед; куб; симметрия в кубе, в параллелепипеде</i>	1	1	1	Тестирование
15.3	<i>Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида</i>	1	1	1	Тестирование
15.4	<i>Сечения куба, призмы, пирамиды</i>	1	1	1	Тестирование
15.5	<i>Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)</i>	1	1	1	Тестирование

15.6	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>16</b>	<b>Тела и поверхности вращения</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>Тестирование</b>
16.1	<i>Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка</i>	1	1	1	Тестирование
16.2	<i>Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка</i>	1	1	1	Тестирование
16.3	<i>Шар и сфера, их сечения</i>	1	1	1	Тестирование
16.4	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>17</b>	<b>Измерение геометрических величин</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>Тестирование</b>
17.1	<i>Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности</i>	2	2	1	Тестирование
17.2	<i>Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями</i>	2	2	1	Тестирование
17.3	<i>Длина отрезка, ломаной, окружности; периметр многоугольника</i>	2	2	1	Тестирование
17.4	<i>Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями</i>	2	2	1	Тестирование
17.5	<i>Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора</i>	2	2	1	Тестирование
17.6	<i>Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы</i>	2	2	1	Тестирование
17.7	<i>Объём куба, прямоугольного</i>	2	2	1	Тестирование

	<i>параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара</i>				
17.8	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>18</b>	<b>Координаты и векторы</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>Тестирование</b>
18.1	<i>Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве</i>	2	2	1	Тестирование
18.2	<i>Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы</i>	1	1	1	Тестирование
18.3	<i>Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число</i>	1	1	1	Тестирование
18.4	<i>Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам</i>	1	1	1	Тестирование
18.5	<i>Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам</i>	1	1	1	Тестирование
18.6	<i>Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами</i>	2	2	1	Тестирование
18.7	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>19</b>	<b>Элементы комбинаторики</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>Тестирование</b>
19.1	<i>Поочерёдный и одновременный выбор</i>	2	2	1	Тестирование
19.2	<i>Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона</i>	2	2	1	Тестирование
19.3	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>20</b>	<b>Элементы статистики</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>Тестирование</b>
20.1	<i>Табличное и графическое представление данных</i>	2	2	1	Тестирование
20.2	<i>Числовые</i>	2	2	1	Тестирование

	<i>характеристики рядов данных</i>				ие
20.3	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
<b>21</b>	<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>Тестирование</b>
21.1	<i>Вероятности событий</i>	2	2	1	Тестирование
21.2	<i>Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач</i>	2	2	1	Тестирование
21.3	<i>Практическое занятие</i>	1	1		Тестирование
	<b><u>Итого</u></b>	<b>183</b>	<b>183</b>	<b>113</b>	<b>Тестирование</b>

## Календарный учебный график

### дополнительной общеразвивающей программы

Наименования модуля	Объем дисциплины (в академических часах)	Продолжительность учебного года (в неделях)
Числа, корни и степени.	7	1
Основы тригонометрии.	8	2
Логарифмы	3	0.5
Преобразования выражений	12	3
Уравнения	17	4
Неравенства	20	5
Определение и график функции	5	1
Элементарное исследование функций	6	1
Основные элементарные функции	7	1
Производная	8	2
Исследование функций	4	1
Первообразная и интеграл	4	1
Планиметрия	14	3
Прямые и плоскости в пространстве	6	1
Многогранники	5	1
Тела и поверхности вращения	3	0.5
Измерение геометрических величин	14	3
Координаты и векторы	8	2
Элементы комбинаторики	4	1
Элементы статистики	4	1
Элементы теории вероятностей	4	1
<b><u>Итого</u></b>	156	37

## Учебная программа.

<i>Тема</i>	<i>Виды учебных занятий, учебных работ, объем в часах</i>	<i>Содержание</i>
<b>Раздел 1. Числа, корни и степени.</b>		
<i>Тема 1.1 Целые числа.</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.
<i>Тема 1.2 Степень с натуральным показателем.</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени.
<i>Тема 1.3 Дроби, проценты, рациональные числа.</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел
<i>Тема 1.4 Степень с целым показателем.</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени
<i>Тема 1.5 Корень степени <math>n &gt; 1</math> и его свойства</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием свойств степеней и корней
<i>Тема 1.6 Степень с рациональным показателем и её свойства</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени
<i>Тема 1.7 Свойства степени с действительным показателем</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 1.8 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 2. Основы тригонометрии.</b>		

<i>Тема 2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла</i>	Лекция 1 час	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
<i>Тема 2.2 Радианная мера угла</i>	Лекция 1 час	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.
<i>Тема 2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа</i>	Лекция 1 час	Тригонометрические функции чисел и углов.
<i>Тема 2.4 Основные тригонометрические тождества</i>	Лекция 1 час	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.
<i>Тема 2.5 Формулы приведения</i>	Лекция 1 час	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.
<i>Тема 2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 2.7 Синус и косинус двойного угла</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 2.8 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 3. Логарифмы</b>		
<i>Тема 3.1. Логарифм числа</i>	Лекция 1 час	Логарифм, свойства логарифмов.
<i>Тема 3.2 Логарифм произведения, частного, степени</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число e</i>	Лекция 1 час	Десятичный и натуральный логарифм.
<i>Тема 3.4 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 4. Преобразования выражений</b>		



<i>Тема 4.1 Преобразования выражений, включающих арифметические операции</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.
<i>Тема 4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней.
<i>Тема 4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени</i>	Лекция 2 часа	
<i>Тема 4.4 Преобразования тригонометрических выражений</i>	Лекция 2 часа	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. тригонометрические функции чисел и углов. формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
<i>Тема 4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования</i>	Лекция 2 часа	Преобразование логарифмических выражений.
<i>Тема 4.6 Модуль (абсолютная величина) числа</i>	Лекция 2 часа	Модуль числа и его свойства
<i>Тема 4.7 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 5. Уравнения</b>		
<i>Тема 5.1 Квадратные уравнения</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразование многочленов и дробно-рациональных выражений.
<i>Тема 5.2 Рациональные уравнения</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 5.3 Иррациональные уравнения</i>	Лекция 1 час	

<i>Тема 5.4 Тригонометрические уравнения</i>	Лекция 2 часа	Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения.
<i>Тема 5.5 Показательные уравнения</i>	Лекция 2 часа	Простейшие показательные уравнения и неравенства
<i>Тема 5.6 Логарифмические уравнения</i>	Лекция 2 часа	Логарифмические уравнения и неравенства
<i>Тема 5.7 Равносильность уравнений, систем уравнений</i>	Лекция 2 часа	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.
<i>Тема 5.8 Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными</i>	Лекция 2 часа	
<i>Тема 5.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 5.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 5.11 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 5.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений</i>	Лекция 1 час	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков

<i>Тема 5.13 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 6. Неравенства</b>		
<i>Тема 6.1 Квадратные неравенства.</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков
<i>Тема 6.2 Рациональные неравенства.</i>	Лекция 2 часа	
<i>Тема 6.3 Показательные неравенства</i>	Лекция 2 часа	Простейшие показательные уравнения и неравенства
<i>Тема 6.4 Логарифмические неравенства</i>	Лекция 2 часа	Логарифмические уравнения и неравенства
<i>Тема 6.5 Системы линейных неравенств</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков
<i>Тема 6.6 Системы неравенств с одной переменной</i>	Лекция 2 часа	
<i>Тема 6.7 Равносильность неравенств, систем неравенств</i>	Лекция 2 часа	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений
<i>Тема 6.8 Использование свойств и графиков функций при решении неравенств</i>	Лекция 2 часа	Графическое решение уравнений и неравенств
<i>Тема 6.9 Метод интервалов</i>	Лекция 2 часа	Метод интервалов для решения неравенств
<i>Тема 6.10 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем</i>	Лекция 2 часа	Графическое решение уравнений и неравенств
<i>Тема 6.11 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу

<b>Раздел 7. Определение и график функции</b>		
<i>Тема 7.1 Функция, область определения функции.</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков
<i>Тема 7.2 Множество значений функции</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 7.3 График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 7.4 Обратная функция. График обратной функции</i>	Лекция 1 час	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.
<i>Тема 7.5 Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат</i>	Лекция 1 час	Преобразование графиков функций, сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.
<i>Тема 7.6 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 8. Элементарное исследование функций</b>		
<i>Тема 8.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания</i>	Лекция 1 час	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.
<i>Тема 8.2 Чётность и нечётность функции</i>	Лекция 1 час	Чётность и нечётность функций
<i>Тема 8.3 Периодичность функции</i>	Лекция 1 час	Периодические функции и наименьший период
<i>Тема 8.4 Ограниченность функции</i>	Лекция 1 час	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков

<i>Тема 8.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции</i>	Лекция 1 час	Точки экстремума (максимума и минимума)
<i>Тема 8.6 Наибольшее и наименьшее значения функции</i>	Лекция 1 час	Наибольшее и наименьшее значение функции
<i>Тема 8.7 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 9. Основные элементарные функции</b>		
<i>Тема 9.1 Линейная функция, её график</i>	Лекция 1 час	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности
<i>Тема 9.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 9.3 Квадратичная функция, её график</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 9.4 Степенная функция с натуральным показателем, её график</i>	Лекция 1 час	Степенная функция, её свойства и график
<i>Тема 9.5 Тригонометрические функции, их графики</i>	Лекция 1 час	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . Функция $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций
<i>Тема 9.6 Показательная функция, её график</i>	Лекция 1 час	Показательная функция, её свойства и график
<i>Тема 9.7 Логарифмическая функция, её график</i>	Лекция 1 час	Логарифмическая функция, её свойства и график
<i>Тема 9.8 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 10. Производная</b>		

<i>Тема 10.1 Понятие о производной функции, геометрический смысл производной</i>	Лекция 2 часа	Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной
<i>Тема 10.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком</i>	Лекция 2 часа	Геометрический и физический смысл производной
<i>Тема 10.3 Уравнение касательной к графику функции</i>	Лекция 1 час	Касательная к графику функции
<i>Тема 10.4 Производные суммы, разности, произведения, частного</i>	Лекция 1 час	Правила дифференцирования
<i>Тема 10.5 Производные основных элементарных функций</i>	Лекция 1 час	Производные элементарных функций
<i>Тема 10.6 Вторая производная и её физический смысл</i>	Лекция 1 час	Вторая производная, её геометрический и физический смысл
<i>Тема 10.7 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 11. Исследование функций</b>		
<i>Тема 11.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков</i>	Лекция 2 часа	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Применение производной при решении задач.
<i>Тема 11.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.</i>	Лекция 2 часа	
<i>Тема 11.3 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 12. Первообразная и интеграл</b>		

<i>Тема 12.1 Первообразные элементарных функций</i>	Лекция 2 часа	Первообразные элементарных функций
<i>Тема 12.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии</i>	Лекция 2 часа	Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла
<i>Тема 12.3 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 13. Планиметрия</b>		
<i>Тема 13.1 Треугольник</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках.
<i>Тема 13.2 Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками.
<i>Тема 13.3 Трапеция</i>	Лекция 2 часа	
<i>Тема 13.4 Окружность и круг</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.
<i>Тема 13.5 Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника</i>	Лекция 2 часа	
<i>Тема 13.6 Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.
<i>Тема 13.7 Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями
<i>Тема 13.8 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 14. Прямые и плоскости в пространстве</b>		

<i>Тема 14.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых</i>	Лекция 1 час	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве.
<i>Тема 14.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства</i>	Лекция 1 час	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.
<i>Тема 14.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 14.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах</i>	Лекция 1 час	Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.
<i>Тема 14.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства</i>	Лекция 1 час	Перпендикулярные плоскости.
<i>Тема 14.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур</i>	Лекция 1 час	Параллельное проектирование и изображение фигур.
<i>Тема 14.7 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 15. Многогранники</b>		
<i>Тема 15.1 Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма</i>	Лекция 1 час	Призма.
<i>Тема 15.2 Параллелепипед; куб; симметрия в кубе, в параллелепипеде</i>	Лекция 1 час	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.
<i>Тема 15.3 Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида</i>	Лекция 1 час	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды.



<i>Тема 15.4 Сечения куба, призмы, пирамиды</i>	Лекция 1 час	Построение сечений многогранников методом следов. Построение сечений многогранников методом проекций.
<i>Тема 15.5 Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)</i>	Лекция 1 час	Правильные многогранники.
<i>Тема 15.6 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 16. Тела и поверхности вращения</b>		
<i>Тема 16.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка</i>	Лекция 1 час	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Сечение цилиндра, конуса и шара. Развёртка цилиндра и конуса
<i>Тема 16.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 16.3 Шар и сфера, их сечения</i>	Лекция 1 час	
<i>Тема 16.4 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 17. Измерение геометрических величин</b>		
<i>Тема 17.1 Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности</i>	Лекция 2 часа	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями
<i>Тема 17.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями</i>	Лекция 2 часа	Углы в пространстве
<i>Тема 17.3 Длина отрезка, ломаной, окружности; периметр многоугольника</i>	Лекция 2 часа	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей

<i>Тема 17.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями</i>	Лекция 2 часа	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.
<i>Тема 17.5 Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора</i>	Лекция 2 часа	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей
<i>Тема 17.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы</i>	Лекция 2 часа	Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса.
<i>Тема 17.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара</i>	Лекция 2 часа	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения
<i>Тема 17.8 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 18. Координаты и векторы</b>		
<i>Тема 18.1 Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве</i>	Лекция 2 часа	Векторы и координаты. Решение задач с помощью векторов и координат.
<i>Тема 18.2 Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы</i>	Лекция 1 час	Формула расстояния между точками. Уравнение сферы.
<i>Тема 18.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число</i>	Лекция 1 час	Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число.
<i>Тема 18.4 Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам</i>	Лекция 1 час	Векторы и координаты. Решение задач с помощью векторов и координат
<i>Тема 18.5 Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам</i>	Лекция 1 час	Векторы и координаты

<i>Тема 18.6 Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами</i>	Лекция 2 часа	Векторы и координаты. Угол между векторами. Скалярное произведение.
<i>Тема 18.7 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 19. Элементы комбинаторики</b>		
<i>Тема 19.1 Поочерёдный и одновременный выбор</i>	Лекция 2 часа	Использование комбинаторики.
<i>Тема 19.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона</i>	Лекция 2 часа	Биномиальное распределение и его свойства
<i>Тема 19.3 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 20. Элементы статистики</b>		
<i>Тема 20.1 Табличное и графическое представление данных</i>	Лекция 2 часа	Использование таблиц и диаграмм для представления данных.
<i>Тема 20.2 Числовые характеристики рядов данных</i>	Лекция 2 часа	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.
<i>Тема 20.3 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 21. Элементы теории вероятностей</b>		
<i>Тема 21.1 Вероятности событий</i>	Лекция 2 часа	Вычисление частот и вероятностей событий.
<i>Тема 21.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач</i>	Лекция 2 часа	Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

<i>Тема 21.3 Практическое занятие</i>	1 час	Проверка знаний по разделу
---------------------------------------	-------	----------------------------

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: для общеобразоват. учреждений / [А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницын и др.]; под ред. А.Н. Колмогорова. – 2021.
2. Геометрия: Учеб. для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 9-е изд., с изм. – М.: Просвещение, АО «Московские учебники», 2021.
3. ЕГЭ: 4000 задач с ответами по математике. Все задания «Закрытый сегмент». Базовый и профильный уровни / И.В. Яценко, И.Р. Высоцкий, А.В. Забелин, П.И. Захаров, С.Л. Крупецкий, В.Б. Некрасов, м.А. Посицельская и др. под ред. И.В. Яценко. –М.: Издательство «Экзамен»
4. ЕГЭ. Математика. 50 вариантов типовых тестовых заданий / И.В. Яценко, М.А. Волчкевич, И.Р. Высоцкий, Р.К. Гордин, П.В. Семенов, О.Н. Косухин и др.; под ред. И.В. Яценко. –М.: Издательство «Экзамен».

### **Интернет-ресурсы**

1. URL: <http://www.ctege.org/>.
2. URL: <http://www.fipi.ru/>