

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Пригорьевская средняя школа имени Героя Советского Союза Е.Ф.Петрунина»

Рассмотрена  
Руководитель ММО  
Макарова Е.Н.  
Протокол № 1  
от 30.08.23г.

Согласована  
Зам. директора по УВР  
Полякова О.В.  
31.08.23 г.

Утверждена  
приказом МБОУ  
«Пригорьевская средняя школа»  
Тюлягина О.Л.  
от 01.09.23г.111-о 2023 г.

**Рабочая программа по математике: алгебра и начала анализа,  
геометрия.**

**10-11 класс**

Составитель программы  
учитель математики  
Мареевкова Е.Н.

Принята  
на заседании педагогического совета  
протокол от 31.08.23 г.№1

2023 - 2024 учебный год

## Пояснительная записка

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 г. «273-ФЗ)
2. Федеральный Государственный Образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Минобрнауки № 413 от 17.05.2012 (ред.от 29.06.2017)
3. Учебный план МБОУ «Пригорьевская средняя школа»

Рабочая программа по математике составлена с учетом годового календарного учебного графика МБОУ «Пригорьевская средняя школа» на 2023-2024 учебный год, Федеральным перечнем учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, а также на основе авторских программ:

1. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2016.
2. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2009.
3. Программа по геометрии 10-11 класс/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др./Сборник рабочих программ. 10-11 классы: пособие для учителей общеобразовательных организаций / [сост. Т.А. Бурмистрова]. – 2-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2014 – 95 с.
4. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2018.

Рабочая программа ориентирована на использование УМК:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни /Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва и др./ - М.: Просвещение, 2017.

2. Учебник: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2019 г.

Учебный план МБОУ «Пригорьевская средняя школа» на изучение учебного предмета «Математика» на базовом уровне в 10 классе отводит 4 учебных часа в неделю. Его составными частями являются два модуля: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия». На изучение модуля «Алгебра и начал математического анализа» отводится 2,5 учебных часа в неделю (88 уроков в год), на изучение модуля «Геометрия» - 1,5 часа в неделю (52 урока в год). На учебный предмет по выбору «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» добавлено по 1 часу.

Всего по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в 10 классе 175 часов, в 11 классе-170 часов. Из них в 10 классе: по «Алгебре и началам математического анализа» контрольных работ – 6; по «Геометрии» контрольных работ – 4; зачетов -3; в 11 классе по «Алгебре и началам математического анализа» контрольных работ – 7; по «Геометрии» контрольных работ – 4; зачетов -4.

В настоящей рабочей программе изменено соотношение часов на изучение некоторых тем. Все изменения в программе направлены на выполнение Федерального Государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике, реализацию учебной программы, выполнение требований к уровню подготовки выпускников средней школы и не влекут за собой срыв прохождения государственной программы и ухудшения качества знаний, умений и навыков учащихся по математике.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### Алгебра 10 класс (АлимовШ.А)

№ п/п	Название темы (главы)	Количество часов		
		П о ав то рс ко й	П о пр ра ог бо ра че м й ме	Ко нт ро ль ра бо ты
	Повторение курса алгебры 7-9 класса	---	6	
1	Действительные числа	13	13	1
2	Степенная функция	12	11	1
3	Показательная функция	10	12	1
4	Логарифмическая функция	15	15	1
5	Тригонометрические формулы	20	24	1
6	Тригонометрические уравнения	14	16	1
7	Итоговое повторение	1	8	
Итого		85	105	6

### Алгебра 11 класс (АлимовШ.А.)

Номер п/п	Содержание материала	Количество часов		
		ав то пр рс ог ко ра й П о ме	П о пр ра ог бо ра че м й ме	Ко нт ра ро бо ль ты ны/за че т
1	Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса	-	3	
2	Тригонометрические функции	14	13	1
3	Производная и её геометрический смысл	16	16	1
4	Применение производной к исследованию функций	12	16	1

5	Интеграл	10	13	1
6	Комбинаторика	10	10	1
7	Элементы теории вероятностей	11	6	1
8	Статистика	8	7	1
8	Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа, подготовка к ЕГЭ.	4	18	
Итого:		85	102	7

### Геометрия 10 класс (Атанасян Л.С)

№	Название темы (главы)	Количество часов		
		По авторской программе	По рабочей программе	Контрольные работы/зачет
п/п				
1	Введение	3	3	
2	Параллельность прямых и плоскостей	16	19	2/1
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	21	1/1
4	Многогранники	12	18	1/1
	Повторение	3	9	
		51	70	4/3

### Геометрия 11 класс

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		
		По авторской программе	По рабочей программе	Контрольные работы/зачет
1	Цилиндр, конус, шар	13	22	1/1
2	Объемы тел	15	17	1/1
3	Векторы в пространстве	6	6	1/1
4	Метод координат в пространстве	11	15	1/1
5	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии	6	8	
Итого:		51	68	4/4

**ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ  
ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ».**

## **Требования к результатам освоения содержания модуля «Алгебра и начала математического анализа»**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

### ***Личностные:***

1) формирование ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;

2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно–исследовательской, творческой и других видах деятельности;

4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

5) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

6) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

7) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;

8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

### ***Метапредметные:***

1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

5) умение устанавливать причинно–следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково–символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

8) формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ – компетентности);

9) первоначальные представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

15) понимание сущности алгоритмических предписаний умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

18) ***Предметные:***

1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

2) владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах изучения, об особенностях их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

3) умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

4) умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

5) умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, а так же приводимые к ним уравнения, неравенства и системы; применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практике;

6) овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;

7) овладение основными способами представления и анализа статистических данных; уметь решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;

8) умение применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению алгоритмов.

## Планируемые предметные результаты изучения модуля «Алгебра и начала математического анализа»

### Действительные числа

#### Выпускник научится:

- видеть связь между основными числовыми множествами;
- использовать приближённые значения действительных чисел в решении практических задач;

- использовать степень с рациональным и действительным показателем и ее свойства для вычислений и преобразований выражений. **Выпускник получит возможность:**

- научиться выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах

### Степенная функция

#### Выпускник научится:

- использовать свойства степенных функций в зависимости от значений оснований и показателей степени;

- решать простейшие иррациональные уравнения. **Выпускник получит возможность:**

- научиться устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

### Показательная функция

#### Выпускник научится:

- использовать свойства;
- строить схематично график показательной функции;
- решать показательные уравнения и неравенства, системы, содержащие показательные уравнения.

**Выпускник получит возможность:**

- научиться выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах.

### Логарифмическая функция

#### Выпускник научится:

- вычислять значения логарифмов;
- преобразовывать логарифмические выражения;
- использовать свойства, строить схематично график логарифмической функции; - решать логарифмические уравнения и неравенства, а также их системы. **Выпускник получит возможность:**

- научиться выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах.

### Тригонометрические формулы

#### Выпускник научится:

- использовать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного угла (выраженного как в градусах, так и в радианах) для решения разнообразных задач;
- использовать основные тригонометрические формулы и соотношения для преобразования тригонометрических выражений, вычисления их значений; **Выпускник получит возможность:**

- научиться применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

### Тригонометрические уравнения

#### Выпускник научится:

- использовать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса и формулы для решения простейших тригонометрических уравнений;
- использовать методы решения тригонометрических уравнений;
- решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам;
- решать квадратные уравнения относительно  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\operatorname{tg}$  и  $\operatorname{ctg}$ ;
- определять однородные уравнения первой и второй степени и решать их по алгоритму, сводя к квадратным;
- применять метод введения новой переменной, метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений;
- аргументировано отвечать на поставленные вопросы;
- осмысливать ошибки и устранять их;
- самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

#### Выпускник получит возможность:

- научиться применять изученные понятия, результаты и методы при решении уравнений различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

## Тригонометрические функции

### Выпускник научится:

- выполнять построение графиков тригонометрических функций различного уровня сложности;
- выполнять графическое решение уравнений и неравенств
- иметь представление об области определения, множестве значений, ограниченности тригонометрических функций, наименьшем положительном периоде функции.
- определять и использовать свойства чётной и нечётной функции, определение периодической функции.
- находить область определения и множество значений тригонометрических функций;
- множество значений тригонометрических функций вида  $kf(x) + m$ , где  $f(x)$ -любая тригонометрическая функция;
- доказывать периодичность функций с заданным периодом;
- исследовать функцию на чётность и нечётность;
- строить графики тригонометрических функций;
- совершать преобразование графиков функций, зная их свойства;
- решать графически простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

### Выпускник получит возможность:

*- научиться применять изученные понятия, результаты и методы при решении уравнений различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.*

## Производная и ее геометрический смысл

- вычислять производную степенной функции и корня;
  - находить производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций;
  - находить производные элементарных функций сложного аргумента;
  - составлять уравнение касательной к графику функции по алгоритму;
  - осуществлять поиск нескольких способов решения, аргументировать рациональный способ, проводить доказательные рассуждения;
  - самостоятельно искать необходимую для решения учебных задач информацию
- Выпускник получит возможность:**

*- научиться применять изученные понятия, результаты и методы при решении уравнений различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.*

## Применение производной к исследованию функций

- находить интервалы возрастания и убывания функций;
- строить эскиз графика непрерывной функции, определённой на отрезке;
- находить стационарные точки функции, критические точки и точки экстремума;

- применять производную к исследованию функций и построению графиков; - находить наибольшее и наименьшее значение функции; - работать с учебником, отбирать и структурировать материал. **Выпускник получит возможность:** использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социальноэкономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

### Интеграл

- проводить информационно-смысловой анализ прочитанного текста в учебнике, участвовать в диалоге, приводить примеры;

- аргументировано отвечать на поставленные вопросы, осмысливать ошибки и их устранять;

- доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции;

- находить одну из первообразных для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы;

- выводить правила отыскания первообразных;

- изображать криволинейную трапецию, ограниченную графиками элементарных функций;

- вычислять интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования;

- вычислять площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком квадратичной функции;

- находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой;

- вычислять путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если известна его скорость;

- предвидеть возможные последствия своих действий; - владеть навыками контроля и оценки своей деятельности. **Выпускник получит возможность:**

- научиться применять изученные понятия, результаты и методы при решении уравнений различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

### Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей

- использовать основные методы решения комбинаторных, логических задач;

- разрабатывать модели методов решения задач, в том числе и при помощи графового моделирования;

- переходить от идеи задачи к аналогичной, более простой задаче, т.е. от основной постановки вопроса к схеме;

- ясно выражать разработанную идею задачи;

- вычислять вероятность событий;

- определять равновероятные события;

- выполнять основные операции над событиями;
- доказывать независимость событий;
- находить условную вероятность;
- решать практические задачи, применяя методы теории вероятности.

***Выпускник получит возможность:***

*- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией*

**Требования к результатам освоения содержания модуля «Геометрия»**

Изучение геометрии в старшей школе даёт возможность достижения обучающимся следующих результатов:

***Личностные:***

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

3) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

4) осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

***Метапредметные:***

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

7) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

8) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

9) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

10) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

11) овладение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

#### ***Предметные:***

1) сформированность представлений о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

4) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

5) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;

6) сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

### **Планируемые предметные результаты изучения модуля «Геометрия»**

#### **Введение**

### **Выпускник научится:**

- использовать основные понятия и аксиомы стереометрии при решении стандартных задач логического характера;
- выполнять изображения точек, прямых и плоскостей на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.

### **Выпускник получит возможность**

- научиться применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

## **Параллельность прямых и плоскостей**

### **Выпускник научится:**

- систематическим сведениям о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

### **Выпускник получит возможность:**

- научиться устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

## **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

### **Выпускник научится:**

- систематическим сведениям о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве;
- использовать понятия углов между прямыми и плоскостями, между плоскостями. **Выпускник получит возможность:**

- научиться устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

## **Многогранники**

### **Выпускник научится:**

- систематическим сведениям об основных видах многогранников.

### **Выпускник получит возможность:**

- научиться устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

## **Векторы в пространстве**

### **Выпускник научится:**

- работать с чертежом и читать его;
- обозначать и читать обозначения;
- определять равные вектора;
- пользоваться правилом треугольника и параллелограмма при нахождении суммы двух векторов;
- находить сумму нескольких векторов

-находить разность векторов двумя способами;

- находить векторные суммы не прибегая к рисункам;
- умножать вектор на число;
- выполнять действия над векторами;
- разложить вектор по трем некопланарным векторам;
- использовать правило параллелепипеда при сложении трех некопланарных векторов

векторов

**Выпускник получит возможность:**

- научиться устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

### Метод координат в пространстве

**Выпускник научится:**

- применять сложения и вычитания векторов;
- умножать вектор на число;
- определять компланарные векторы;
- находить координаты точки и координаты вектора;
- вычислять скалярное произведение векторов; - решать задачи методом координат

**Выпускник получит возможность:**

- научиться устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

### Тела вращения

**Выпускник научится:**

- строить тела вращения;
- строить сечения тел вращения;
- строить вписанной и описанной фигуры;
- решать задачи

**Выпускник получит возможность:**

- научиться устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

### Объем тел

**Выпускник научится:**

- находить объемы тел вращения;
- находить поверхности тел вращения, решать задачи

**Выпускник получит возможность:**

- научиться устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:

- практический расчет по формулам, в том числе по формулам, содержащим степени, радикалы, тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков;
- решения прикладных задач, в том числе социально – экономических и физических, на наибольшее и наименьшее значения, нахождение скорости и ускорения;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ»**

### **10 КЛАСС**

#### **«Повторение курса 7 -9 класса»**

Числовые и буквенные выражения. Упрощение выражений. Уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Элементарные функции.

#### **Действительные числа**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

**Основная цель** - обобщить и систематизировать знания о действительных числах; сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени, а также их свойства при выполнении вычислений и преобразовании выражений.

Необходимость расширения множества натуральных чисел до действительных мотивируется возможностью выполнять действия, обратные сложению, умножению и возведению в степень, а значит, возможностью решать уравнения  $x + a = b$ ,  $ax = b$ .  $x^o = b$ .

Рассмотренный в начале темы способ обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную обосновывается свойствами сходящихся числовых рядов, в частности, нахождением суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Действия над иррациональными числами строго не определяются, а заменяются действиями над их приближенными значениями — рациональными числами.

В связи с рассмотрением последовательных рациональных приближений иррационального числа, а затем и степени с иррациональным показателем на интуитивном уровне вводится понятие предела последовательности.

Арифметический корень натуральной степени  $n \geq 2$  из неотрицательного числа и его свойства излагаются традиционно. Учащиеся должны уметь вычислять значения корня с помощью определения и свойств и выполнять преобразования выражений, содержащих корни.

Степень с иррациональным показателем поясняется на конкретном примере: число  $3^{\sqrt{2}}$  рассматривается как последовательность рациональных приближений  $3^{1,4}, 3^{1,41}, \dots$  Здесь же формулируются свойства степени с действительным показателем, которые будут использоваться при решении уравнений, неравенств, исследовании функций.

### **Введение**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Основная цель** — познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе, вывести первые следствия из аксиом, дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

Изучение стереометрии должно базироваться на сочетании наглядности и логической строгости. Опора на наглядность — неперемное условие успешного усвоения материала, и в связи с этим нужно уделить большое внимание правильному изображению на чертеже пространственных фигур. Однако наглядность должна быть пронизана строгой логикой. Курс стереометрии предъявляет в этом отношении более высокие требования к учащимся. В отличие от курса планиметрии здесь уже с самого начала формулируются аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве, и далее изучение свойств взаимного расположения прямых и плоскостей проходит на основе этих аксиом. Тем самым задается высокий уровень строгости в логических рассуждениях, который должен выдерживаться на протяжении всего курса. **Параллельность прямых и плоскостей**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

**Основная цель** — сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве (прямые пересекаются, прямые параллельны, прямые скрещиваются), прямой и плоскости (прямая лежит в плоскости, прямая и плоскость пересекаются, прямая и плоскость параллельны), изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

1) Особенность данного курса состоит в том, что уже в первой главе вводятся в рассмотрение тетраэдр и параллелепипед и устанавливаются некоторые их свойства. Это дает возможность отрабатывать понятия параллельности прямых и плоскостей (а в следующей главе также и понятия перпендикулярности прямых и плоскостей) на этих двух видах многогранников, что, в свою очередь, создает определенный задел к главе «Многогранники». Отдельный пункт посвящен построению на чертеже сечений тетраэдра и параллелепипеда, что представляется важным как для решения геометрических задач, так и, вообще, для развития пространственных представлений учащихся. В рамках этой темы учащиеся знакомятся также с параллельным проектированием и его свойствами, используемыми при изображении пространственных фигур на чертеже.

## Степенная функция

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

**Основная цель** - обобщить и систематизировать известные из курса алгебры основной школы свойства функций; изучить свойства степенных функций с натуральным и целым показателями и научить применять их при решении уравнений и неравенств; сформировать понятие равносильности уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Рассмотрение свойств степенных функций и их графиков проводится поэтапно, в зависимости от того, каким числом является показатель: 1) четным натуральным числом; 2) нечетным натуральным числом; 3) числом, противоположным четному числу; 4) числом, противоположным нечетному числу; 5) положительным нецелым числом; 6) отрицательным нецелым числом (свойства функций в пп. 5 и 6 изучать необязательно).

Обоснования свойств степенной функции не проводятся, они следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y = x^p$  на промежутке  $x > 0$ , где  $p$  — положительное нецелое число, следует из свойства: «Если  $0 < x_1 < x_2$ ,  $p > 0$ , то  $x_1^p < x_2^p$ ».

Рассмотрение равносильности уравнений, неравенств и систем уравнений и свойств равносильности проводится в связи с предстоящим изучением иррациональных уравнений и неравенств.

Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению-следствию данного.

С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также о нахождении приближенных корней, если аналитически решить уравнение трудно.

Иррациональные неравенства не являются обязательными для изучения всеми учащимися. При их изучении основным способом решения является сведение неравенства к системе рациональных неравенств, равносильной данному неравенству.

## Показательная функция

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**Основная цель** - изучить свойства показательной функции; научить решать показательные уравнения и неравенства, простейшие системы показательных уравнений.

Свойства показательной функции  $y = a^x$  полностью следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y = a^x$ , если  $a > 1$ , следует из свойства степени; «Если  $x_1 < x_2$ , то  $a^{x_1} < a^{x_2}$  при  $a > 1$ ».

Решение простейших показательных уравнений  $a^x = a^b$ , где  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , основано на свойстве степени: «Если  $a^{x_1} = a^{x_2}$ , то  $x_1 = x_2$ ».

Решение большинства показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших. Так как в ходе решения предлагаемых в этой теме показательных уравнений равносильность не нарушается, то проверка найденных корней необязательна. Здесь системы уравнений и неравенств решаются с помощью

равносильных преобразований: подстановкой, сложением или умножением, заменой переменных и т. д.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.

**Основная цель** — ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей, ввести основные метрические понятия: расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями, изучить свойства прямоугольного параллелепипеда.

Понятие перпендикулярности и основанные на нем метрические понятия (расстояния, углы) существенно расширяют класс стереометрических задач, появляется много задач на вычисление, широко использующих известные факты из планиметрии.

### **Логарифмическая функция**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

**Основная цель** — сформировать понятие логарифма числа; научить применять свойства логарифмов при решении уравнений; изучить свойства логарифмической функции и научить применять ее свойства при решении простейших логарифмических уравнений и неравенств.

До этой темы в курсе алгебры изучались такие функции, вычисление значений которых сводилось к четырем арифметическим действиям и возведению в степень. Для вычисления значений логарифмической функции нужно уметь находить логарифмы чисел, т. е. выполнять новое для учащихся действие — логарифмирование.

Доказательство свойств логарифма опирается на его определение. На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10 (десятичный логарифм) и по основанию  $e$  (натуральный логарифм), отсюда возникает необходимость формулы перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Так как на инженерном микрокалькуляторе есть клавиши  $\lg$  и  $\ln$ , то для вычисления логарифма по основаниям, отличным от 10 и  $e$ , нужно применить формулу перехода.

Свойства логарифмической функции активно используются при решении логарифмических уравнений и неравенств.

Изучение свойств логарифмической функции проходит совместно с решением уравнений и неравенств. При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются различные их преобразования. При этом часто нарушается равносильность. Поэтому при решении логарифмических уравнений необходима проверка найденных корней. При решении логарифмических неравенств нужно следить за тем, чтобы равносильность не нарушалась, так как проверку решения неравенства осуществить сложно, а в ряде случаев невозможно.

### **Многогранники**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

**Основная цель** — познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

С двумя видами многогранников — тетраэдром и параллелепипедом — учащиеся уже знакомы. Теперь эти представления расширяются. Многогранник определяется как поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело (его тоже называют многогранником). В связи с этим уточняется само понятие геометрического тела, для чего вводится еще ряд новых понятий (граничная точка фигуры, внутренняя точка и т. д.). Усвоение их не является обязательным для всех учащихся, можно ограничиться наглядным представлением о многогранниках.

### **Тригонометрические формулы**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

**Основная цель** - сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа; научить применять формулы тригонометрии для вычисления значений тригонометрических функций и выполнения преобразований тригонометрических выражений; научить решать простейшие тригонометрические уравнения  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$  при  $a = 1, -1, 0$ .

Рассматривая определения синуса и косинуса действительного числа  $a$ , естественно решить самые простые уравнения, в которых требуется найти число  $a$ , если синус или косинус его известен, например уравнения  $\sin x = 0$ ,  $\cos x = 1$  и т.п. Решения этих уравнений находятся с помощью единичной окружности.

Возможность выявления знаков синуса, косинуса и тангенса по четвертям является следствием симметрии точек единичной окружности относительно осей координат. Равенство  $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$  следует из симметрии точек, соответствующих числам  $\alpha$  и  $-\alpha$ , относительно оси  $Ox$ .

Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же числа или угла следует из тригонометрической формы записи действительного числа и определения синуса и косинуса как координаты точки единичной окружности.

При изучении степеней чисел рассматривались их свойства  $a^{p+q} = a^p a^q$ . Подобные свойства справедливы и для синуса, косинуса и тангенса. Эти свойства называют формулами сложения. Практически они выражают зависимость между координатами суммы или разности двух чисел  $\alpha$  и  $\beta$  через координаты чисел  $\alpha$  и  $\beta$ . Формулы сложения доказываются для косинуса суммы или разности, все остальные формулы сложения получаются как следствия.

Формулы сложения являются основными формулами тригонометрии, так как все другие можно получить как следствия: формулы двойного и половинного углов (не являются обязательными для изучения), формулы приведения, преобразования суммы и разности в произведение.

## Тригонометрические уравнения

Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

**Основная цель** - сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения; ознакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Как и при решении алгебраических, показательных и логарифмических уравнений, решение тригонометрических уравнений путем различных преобразований сводится к решению простейших:  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Рассмотрение простейших уравнений начинается с уравнения  $\cos x = a$ , так как формула его корней проще, чем формула корней уравнения  $\sin x = a$  (в их записи часто используется необычный для учащихся указатель знака  $(-1)^n$ ). Решение более сложных тригонометрических уравнений, когда выполняются алгебраические и тригонометрические преобразования, сводится к решению простейших. Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно  $\cos x$ ,  $\sin x$ ,  $\operatorname{tg} x$ , сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

## Повторение курса алгебры и геометрии 10 класса

Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений. Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств. Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем показательных и логарифмических уравнений. Текстовые задачи на проценты, движение.

**Основные цели:** обобщить и систематизировать курс алгебры и начала анализа за 10 класс, решая тестовые задания по сборникам тренировочных заданий по подготовке к ЕГЭ; создать условия для плодотворного участия в работе в группе; формировать умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.

## ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО АЛГЕБРЕ

10 КЛАСС: 5 ч в неделю, всего 175 ч

Номер параграфа	Содержание материала	Колво часов по плану
	Повторение курса алгебры 7-9 класса	<b>6</b>
<b>Глава I. Действительные числа</b>		<b>13</b>
1, 2	Целые и рациональные числа. Действительные числа	3
3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
4	Арифметический корень натуральной степени	3
5	Степень с рациональным и действительным показателем	4
<b>Контрольная работа №1 по теме: «Действительные числа»</b>		<b>1</b>
<b>Введение</b>		<b>3</b>
1-3	п.1-3 Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.	2

1-3	п. 1-3 Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>19</b>
4	Параллельные прямые в пространстве	1
5	Параллельность трех прямых	1
6	Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	2
7	Скрещивающиеся прямые	1
8-9	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Решение задач по теме Взаимное расположение прямых в пространстве. <b>Контрольная работа № 1.1 (20 мин)</b>	3
10	Параллельные плоскости	1
11	Свойства параллельных плоскостей	2
12	Тетраэдр	3
13-14	Параллелепипед. Задачи на построение сечений	3
<b>Контрольная работа №1.2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>		1
<b>Зачёт №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>		1
<b>Глава II. Степенная функция</b>		<b>11</b>

6	Степенная функция. Свойства и график	2
7	Взаимно обратные функции	2
8	Равносильные уравнения и неравенства	2
9-10	Иррациональные уравнения и неравенства	4
<b>Контрольная работа №2 по теме: "Степенная функция"</b>		1
<b>Глава III. Показательная функция</b>		<b>12</b>
11	Показательная функция. Свойства и график	2
12	Показательные уравнения.	3
13	Показательные неравенства	2
14	Системы показательных уравнений и неравенств.	3
<b>Контрольная работа №3 по теме: "Показательная функция"</b>		1
<b>Глава IV. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>21</b>
15-16	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	2
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2
18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	2
19	Расстояние от точки до плоскости.	1
20	Теорема о трех перпендикулярах	2
21	Угол между прямой и плоскостью. Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью»	4
22	Двугранный угол.	2
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
24	Прямоугольный параллелепипед. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	3
<b>Контрольная работа №2.1 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>		1
<b>Зачёт №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>		1
<b>Глава IV. Логарифмическая функция</b>		<b>15</b>

15	Логарифмы	2
16	Свойства логарифмов	2
17	Десятичные и натуральные логарифмы	2
18	Логарифмическая функция. Её свойства и график	2
19	Логарифмические уравнения.	2
20	Логарифмические неравенства.	4
<b>Контрольная работа №4 по теме: "Логарифмическая функция"</b>		<b>1</b>
<b>Глава III. Многогранники</b>		<b>18</b>
27-29	Понятие многогранника.	2
30-31	Призма. Площадь поверхности призмы	3
32	Пирамида	2
33	Правильная пирамида	2
34	Усеченная пирамида	2
35	Симметрия в пространстве	1
36-37	Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Решение задач по теме «Многогранники»	4
<b>Контрольная работа № 3.1 по теме «Многогранники»</b>		<b>1</b>
<b>Зачёт № 3 по теме «Многогранники»</b>		<b>1</b>
<b>Глава V. Тригонометрические формулы</b>		<b>24</b>
21, 22	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат	3
23	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
24	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
25	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
26	Тригонометрические тождества.	2
27	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	2
28	Формулы сложения	2
29	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2
30	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
31	Формулы приведения	2
32	Сумма и разность синусов и косинусов	3
<b>Контрольная работа №5 по теме: "Тригонометрические формулы"</b>		<b>1</b>
<b>Глава VI. Тригонометрические уравнения</b>		<b>16</b>
33	Уравнение $\cos x = a$	2
34	Уравнение $\sin x = a$	2
35	Уравнение: $\operatorname{tg} x = a$	2
36	Решение тригонометрических уравнений	5
37	Решение простейших тригонометрических неравенств	4
<b>Контрольная работа №6 по теме: "Тригонометрические уравнения"</b>		<b>1</b>
<b>Итоговое повторение курса алгебры</b>		<b>8</b>
<b>Итоговое повторение курса геометрии</b>		<b>9</b>
<b>Итого</b>		<b>175</b>

## Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса

### «Тригонометрические функции»

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции  $y = \cos x$ : и ее график. Свойства функции  $y = \sin x$ ; и ее график. Свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и ее график. Обратные тригонометрические функции.

**Основная цель** — изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств; *обобщить и систематизировать знания об исследовании функций элементарными методами<sup>1</sup>*, научить строить графики тригонометрических функций, используя различные приемы построения графиков.

Среди тригонометрических формул следует особо выделить те формулы, которые непосредственно относятся к исследованию тригонометрических функций и построению их графиков. Так, формулы  $\sin(-x) = -\sin x$  и  $\cos(-x) = \cos x$  выражают свойства нечетности и четности функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  соответственно.

. Построение графиков тригонометрических функций проводится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции  $y = \cos x$ .

С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

На базовом уровне обратные тригонометрические функции даются в ознакомительном плане. Рекомендуется также рассмотреть графики функций  $y = |\cos x|$ ,  $y = a + \cos x$ ,  $y = \cos(x + a)$ ,  $y = a \cos x$ ,  $y = \cos ax$ , где  $a$  — некоторое число.

### Цилиндр, конус, шар

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

**Основная цель** — дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения — цилиндре, конусе, сфере, шаре.

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) и их поверхностей завершает знакомство учащихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндрической и конической поверхностей, цилиндра, конуса, усеченного конуса. С помощью разверток определяются площади их боковых поверхностей, выводятся соответствующие формулы. Затем даются определения сферы и шара, выводятся уравнение сферы и с его помощью исследуется вопрос о взаимном расположении сферы и плоскости. Площадь сферы определяется как предел последовательности площадей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани. В задачах рассматриваются различные комбинации круглых тел и многогранников, в частности, описанные и вписанные призмы и пирамиды.

### «Производная и ее геометрический смысл»

Предел последовательности. *Предел функции*. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

**Основная цель** — ввести понятие *предела последовательности, предела функции*, производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику; функции, *решать практические задачи на применение понятия производной*.

На базовом уровне изложение материала ведется на наглядно-интуитивном уровне: многие формулы не доказываются, а только поясняются или принимаются без доказательств. Главное — показать учащимся целесообразность, изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов тел с произвольными границами, с построением графиков функций. Прежде всего следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают многие важные физические и технические процессы.

Понятие предела последовательности и непрерывности функции формируются на наглядно-интуитивном уровне: правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций приводятся без обоснований.

### «Применение производной к исследованию функций»

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

**Основная цель** - показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

При изучении материала широко используются знания, полученные учащимися в ходе работы над предыдущей темой.

Обосновываются утверждения о зависимости возрастания и убывания функции от знака ее производной на данном промежутке. Вводятся понятия точек максимума и минимума, точек перегиба. Учащиеся знакомятся с новыми терминами: критические и стационарные точки.

После введения понятий максимума и минимума функции формируется представление о том, что функция может иметь экстремум в точке, в которой она не имеет производной, например,  $y = |x|$  в точке  $x = 0$ .

Определение вида экстремума предполагается связать с переменной знака производной функции при переходе через точку экстремума. Необходимо показать учащимся не только профильных классов, что это можно сделать проще - по знаку второй производной: если  $f''(x) > 0$  в некоторой стационарной точке  $x$ , то рассматриваемая стационарная точка есть точка минимума; если  $f''(x) < 0$ , то эта точка — точка максимума; если  $f''(x) = 0$ , то точка  $x$  есть точка перегиба.

Приводится схема исследования основных свойств функции, предваряющая построение графика. Эта схема выглядит так:

- 1) область определения функции;
- 2) точки пересечения графика с осями координат;
- 3) производная функции и стационарные точки;
- 4) промежутки монотонности;
- 5) точки экстремума и значения функции в этих точках.

### **Объемы тел**

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

**Основная цель**-ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра. Формулы объемов других тел выводятся с помощью интегральной формулы. Формула объема шара используется для вывода формулы площади сферы.

### **«Интеграл»**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. *Простейшие дифференциальные уравнения.*

**Основная цель** - ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию; *научить находить площадь криволинейной трапеции, решать простейшие физические задачи с помощью интеграла.*

Операция интегрирования сначала определяется как операция, обратная дифференцированию, далее вводится понятие первообразной, при этом не вводится ни определение неопределенного интеграла, ни его обозначение. Таблица правил интегрирования (т. е. таблица первообразных) в этом случае естественно получается из таблицы производных. Формулируется утверждение, что все первообразные для функции  $f(x)$  имеют вид  $F(x) + C$ , где  $F(x)$  — первообразная, найденная в таблице. Этот факт не доказывается, а только поясняется.

Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона — Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона — Лейбница также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с ее помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций.

Простейшие дифференциальные уравнения и применение производной и интеграла к решению физических задач даются в ознакомительном плане.

### **Векторы в пространстве**

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

**Основная цель** — закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам.

Основные определения, относящиеся к действиям над векторами в пространстве, вводятся так же, как и для векторов на плоскости. Поэтому изложение этой части материала является достаточно сжатым. Более подробно рассматриваются вопросы, характерные для векторов в пространстве: компланарность векторов, правило параллелепипеда сложения трех некопланарных векторов, разложение вектора по трем некопланарным векторам.

### **Метод координат в пространстве. Движения**

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. *Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.*

**Основная цель** — сформировать умение учащихся применять векторнокоординатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

Данный раздел является непосредственным продолжением предыдущего. Вводится понятие прямоугольной системы координат в пространстве, даются определения координат точки и координат вектора, рассматриваются простейшие задачи в координатах. Затем вводится скалярное произведение векторов, кратко перечисляются его свойства (без доказательства, поскольку соответствующие доказательства были в курсе планиметрии) и выводятся формулы для вычисления углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Дан также вывод уравнения плоскости и формулы расстояния от точки до плоскости.

*В конце раздела изучаются движения в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Кроме того, рассмотрено преобразование подобия.*

### **«Комбинаторика»**

Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

**Основная цель** - развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем — с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона (с которой учащиеся лишь 'знакомились в курсе 10 класса).

Основными задачами комбинаторики считаются следующие: 1) составление упорядоченных множеств (образование перестановок); 2) составление подмножеств данного множества (образование сочетаний); 3) составление упорядоченных подмножеств данного множества (образование размещений).

Из всего многообразия вопросов, которыми занимается комбинаторика, в содержание образования старшей школы сегодня включается лишь теория соединений — комбинаторных конфигураций, которые называются перестановками, размещениями и сочетаниями. Причем обязательными для изучения являются лишь соединения без повторений — соединения, составляемые по определенным правилам из различных элементов.

### **«Элементы теории вероятностей»**

Вероятность события. Сложение вероятностей. *Условная вероятность. Независимость событий.* Вероятность произведения независимых событий. *Формула Бернулли.*

**Основная цель** - сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

В программу включено изучение (частично на интуитивном уровне) лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями.

Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятия геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне в основной школе.

Независимость событий вводится достаточно строго (после определения понятия условной вероятности). Разбирается решение задачи на нахождение вероятности события В, состоящего в том, что при  $n$  испытаниях наблюдаемое событие А произойдет ровно  $k$  раз, после чего обосновывается формула Бернулли.

При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека. **«Статистика»**

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Решение практических задач по теме «Статистика».

Основные цели: формирование представлений о научных, логических, комбинаторных методах решения математических задач; формирование умения анализировать, находить различные способы решения одной и той же задачи, делать выводы; развитие комбинаторно-логического мышления; формирование представления о теории вероятности, о понятиях: вероятность, испытание, событие (невозможное и достоверное), вероятность событий, объединение и пересечение событий, следствие события, независимость событий; формирование умения вычислять вероятность событий, определять несовместные и противоположные события; овладение умением выполнения основных операций над событиями; овладение навыками решения практических задач с применением вероятностных методов.

### **Итоговое повторение курса геометрии, алгебры и начал анализа**

11 КЛАСС: 5 ч в неделю, всего 170 ч

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов по плану
	<b>Повторение курса 10 класса</b>	<b>3</b>
	<b>Глава 7. Тригонометрические функции</b>	<b>13</b>
38-39	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических	4

	функций	
40-42	Свойства функций $y=\cos x$ ; $y=\sin x$ ; $y=\operatorname{tg} x$	6
43	Обратные тригонометрические функции	2
<b>Контрольная работа № 1</b>		<b>1</b>
<b>Глава VI. Цилиндр, конус, шар</b>		<b>22</b>

59-60	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	3
61-63	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	6
64-65	Сфера и шар. Уравнение сферы	4
66-67	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	3
68	Площадь сферы	4
<b>Контрольная работа № 6.1 по теме «Цилиндр, конус, шар»</b>		<b>1</b>
<b>Зачет № 6 по теме «Цилиндр, конус, шар»</b>		<b>1</b>
<b>Глава 8. Производная и её геометрический смысл</b>		<b>16</b>
44	Производная	2
45	Производная степенной функции	2
46	Правила дифференцирования	4
47	Производные некоторых элементарных функций	3
48	Геометрический смысл производной	4
<b>Контрольная работа № 2</b>		<b>1</b>
<b>Глава 9. Применение производной к исследованию функций</b>		<b>16</b>
49	Возрастание и убывание функции	3
50	Экстремумы функций	3
51	Применение производной к исследованию функций	9
<b>Контрольная работа № 3</b>		<b>1</b>
<b>Глава VII. Объемы тел</b>		<b>17</b>
74-75	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	3
76-77	Объем прямой призмы и цилиндра	2
78-81	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	5
82-84	Объем шара и площадь сферы	5
<b>Контрольная работа № 7.1 по теме «Объемы тел»</b>		<b>1</b>
<b>Зачет № 7 по теме «Объемы тел»</b>		<b>1</b>
<b>Глава 10. Интеграл</b>		<b>13</b>
54-55	Первообразная и правила нахождения первообразной	5
56-57	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов	5
58	Вычисление площадей с помощью интегралов	2
<b>Контрольная работа № 4</b>		<b>1</b>
<b>Глава IV. Векторы в пространстве</b>		<b>6</b>
38-39	Понятие вектора в пространстве	1
40-42	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2
43-45	Компланарные векторы. <b>Контрольная работа 4.1 по теме «Векторы в пространстве»</b>	<b>2</b>
<b>Зачет № 4 по теме «Векторы в пространстве»</b>		<b>1</b>
<b>Глава V. Метод координат в пространстве</b>		<b>15</b>
46	Прямоугольная система координат в пространстве	1
47	Координаты вектора	1

48	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
49	Простейшие задачи в координатах. Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора».	3
50-51	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2
52	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	3
54-57	Центральная, осевая, зеркальная симметрия. Параллельный перенос	2
<b>Контрольная работа № 5.1 по теме «Метод координат в пространстве»</b>		<b>1</b>
<b>Зачет № 5 по теме «Метод координат в пространстве»</b>		<b>1</b>
<b>Глава 11. Комбинаторика</b>		<b>10</b>
60	Правило произведения	1
61	Перестановки	1
62	Размещения	2
63	Сочетания и их свойства	2
64	Бином Ньютона	3
<b>Контрольная работа № 5</b>		<b>1</b>
<b>Глава 12. Элементы теории вероятностей</b>		<b>6</b>
65	События	1
66	Комбинации событий. Противоположное событие	1
67	Вероятность события	1
68	Сложение вероятностей	1
69	Независимые события. Умножение вероятностей	1
<b>Контрольная работа №6</b>		<b>1</b>
<b>Глава 13. Статистика</b>		<b>7</b>
71	Случайные величины	2
72	Центральные тенденции	2
73	Меры разброса	2
<b>Контрольная работа №7</b>		<b>1</b>
<b>Итоговое повторение по курсу геометрия</b>		<b>8</b>
<b>Итоговое повторение по курсу алгебра</b>		<b>18</b>
<b>Итого</b>		<b>170</b>

### **Методы и формы организации образовательного процесса**

Ведущими методами обучения являются: лекция, объяснительный и репродуктивный методы, поисково–исследовательские виды работы, метод математического моделирования, аксиоматический метод. Используются такие формы организации деятельности, как фронтальный опрос, групповая, парная и самостоятельная работа, работа с учебником, таблицами и др. учебными пособиями. Применяются математические диктанты, работа с дидактическими материалами.

Календарно-тематическое планирование по  
 математике: алгебре и начала математического анализа, геометрии  
 10 класс Авторы Ш.А. Алимов,  
 Ю.М. Колягин и др., Л.С.Атанасян и др.

№ п/п	Дата		кол-во часов	Тема	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	план	факт			
<b>1-5</b>		<b>Повторение курса 7 -9 класса (6 часов)</b>			
1	01.09		1	Повторение. "Арифметические действия с дробями"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщить и систематизировать знания об обыкновенных и десятичных дробях,</li> <li>- воспитывать внимательность, активность, самостоятельность, ответственность;</li> <li>- прививать интерес к изучению предмета;</li> <li>- развивать навыки самоконтроля и самооценки достигнутых знаний и умений.</li> </ul>
2	02.09		1	Повторение по теме "Уравнение с одним неизвестным"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие уравнения с одним неизвестным; определение целых рациональных уравнений</li> <li>- способы решения целые рациональные уравнения</li> </ul>
3	03.09		1	Повторение. Системы уравнений с двумя неизвестными.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы решения систем уравнений;</li> <li>- решение системы двух уравнений с двумя неизвестными различными способами</li> </ul>
4	04.09		1	Повторение. Решение текстовых задач.	- использовать аппарат уравнений для решения текстовых задач, интерпретировать результат.
5	07.09		1	Арифметическая и геометрическая прогрессии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определения и формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями</li> <li>- применять на практике полученные знания по данной теме</li> </ul>
6	08.09		1	Элементарные функции	Вычислять значения функции, заданной формулой, составлять таблицы значений функции. По графику функции находить значение функции по известному значению аргумента и решать обратную задачу. Строить графики элементарных функций.
<b>6-17 (9-25)</b>		<b>Глава 1. Действительные числа (13 ч.)</b>			

7-8	09.09 10.09		2	Целые и рациональные числа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии - переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.</li> <li>- приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени.</li> <li>- применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений</li> </ul>
9	11.09		1	Действительные числа	
10-11	14.09 15.09		2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	

12-14	16.09 17.09 18.09		3	Арифметический корень натуральной степени	
15-17	21.09 22.09 23.09		3	Степень с рациональным и действительным показателем	
18	24.09		1	Урок обобщения и систематизации знаний	
<b>19</b>	<b>25.09</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное решение контрольных заданий;</li> <li>- осуществление самоконтроля.</li> </ul>

**1-3**

**Введение (3 часа)**

20	28.09 29.09		2	п. 1-2 Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	- перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), - формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки
21-22	30.09		1	п. 3 Некоторые следствия из аксиом.	- формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые

**6-21**

**Параллельность прямых и плоскостей (19 часов)**

23	01.10		1	п. 4 Параллельные прямые в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать определение параллельных прямых в пространстве,</li> <li>- формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых;</li> <li>- объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки;</li> <li>- формулировать определение параллельных прямой и плоскости,</li> <li>- формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и</li> </ul>
24	02.10		1	п. 5 Параллельность трех прямых	
25-26	05.10 06.10		2	п. 6 Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	
27	07.10		1	п. 7 Скрещивающиеся прямые	

28-29	08.10 09.10		2	п. 8-9 Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	плоскости (свойства и признак); - решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей
30	12.10		1	Решение задач по теме Взаимное расположение прямых в пространстве.	- объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; - формулировать определение скрещивающихся прямых, - формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; - объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; - объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми;

					- решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними
	<b>12.10</b>		<b>20 мин</b>	<b>Контрольная работа №1.1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»</b>	<b>- индивидуальное решение контрольных заданий;</b> <b>- осуществление самоконтроля.</b>
31	13.10		1	п. 10 Параллельные плоскости	- формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей,
32-33	14.10 15.10		2	п. 11 Свойства параллельных плоскостей	- использовать эти утверждения при решении задач
34-36	16.10 19.10 20.10		3	п. 12 Тетраэдр	- объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве;
37-39	21.10 22.10 23.10		3	п. 13-14 Параллелепипед. Задачи на построение сечений	- формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; - объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеж
<b>40</b>	<b>26.10</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №1.2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>	<b>- индивидуальное решение контрольных заданий;</b> <b>- осуществление самоконтроля.</b>

41	27.10		1	Зачёт №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	Проверка теоретических знаний по теме. Выявление уровня усвоения основных геометрических понятий и умения применять их на практике

18-29

### Глава 2. Степенная функция (11 ч.)

42-43	28.10 29.10		2	Степенная функции, её свойства и график	- по графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).
44-45	30.10 10.11		2	Взаимно обратные функции	- строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.
46-47	11.11 12.11		2	Равносильные уравнения и неравенства	- приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
48-50	13.11 15.11 16.11		3	Иррациональные уравнения и неравенства	- анализировать поведение функций на различных участках области определения.
51	17.11		1	Решение задач по теме «Степенная функция»	- распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. - решать простейшие иррациональные уравнения.

					- распознавать графики и строить графики степенных функций, изучать свойства функций по их графикам. - выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос. - применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
52	18.11		1	Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция»	- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.

30-39

### Глава 3. Показательная функция (12 ч.)

53-54	19.11 20.11		2	Показательная функция, её свойства и график	- по графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).
55-56	23.11 24.11		2	Показательные уравнения	- приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
57-58	25.11 26.11		2	Показательные неравенства	- анализировать поведение функций на различных участках области определения.
59	27.11		1	Показательные уравнения и неравенства	- решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.
60-62	30.11 01.12 02.12		3	Системы показательных уравнений и неравенств.	- решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным.
63	03.12		1	Решение задач по теме «Показательная функция»	- распознавать графики и строить график показательной функции, изучать свойства функции по графикам. - формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. - выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос. - применять свойства показательной функции при решении прикладных задач
<b>64</b>	<b>04.12</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»</b>	<b>- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.</b>
<b>22-38</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (21 часов)</b>				
65-66	06.12 07.12		2	п. 15-16 Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	- формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; - формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой;
67-68	08.12 09.12		2	п. 17 Признак перпендикулярности прямой и плоскости	- формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; - формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему,

69-70	10.12 11.12		2	п. 18 Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; - решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости
71	14.12		1	п. 19 Расстояние от точки до плоскости.	- объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми;
72-73	15.12 16.12		2	п. 20 Теорема о трех перпендикулярах	- формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач;
74-77	17.12 18.12 21.12 22.12		4	п. 21 Угол между прямой и плоскостью. Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью»	- объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая;
78-79	23.12 24.12		2	п. 22 Двугранный угол.	- объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью, и каким свойством он обладает;
80	25.12		1	п. 23 Признак перпендикулярности двух плоскостей	- объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость
81-83	11.01 12.01 13.01		3	п. 24 Прямоугольный параллелепипед. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	- объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; - доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; - объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; - формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; - объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; - решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже
84	14.01		1	Контрольная работа №2.1 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля. .

85	15.01		1	Зачёт №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Проверка теоретических знаний по теме. Выявление уровня усвоения основных геометрических понятий и умения применять их на практике
40-54		Глава 4. Логарифмическая функция (15 ч.)			
86-87	18.01		2	Логарифмы	- выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. - по графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).
	19.01				
88-89	20.01		2	Свойства логарифмов. Вычисление логарифмов	
	21.01				

90-91	22.01		2	Десятичные и натуральные логарифмы	- приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
	25.01				
92-93	26.01		2	Логарифмическая функция, её свойства и график. Построение графика логарифмической функции.	- анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.
	27.01				
94-95	28.01		2	Логарифмические уравнения. Решение логарифмических уравнений.	- решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. - решать логарифмические уравнения различными методами. - распознавать графики и строить график логарифмической функции, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. - применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
	29.01				
96-97	01.02 02.02		2	Логарифмические неравенства. Решение логарифмических неравенств.	
98-99	03.02		2	Решение задач по теме «Логарифмическая функция»	
	04.02				
100	05.02		1	Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»	- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.

39-49		Многогранники (18 часов)			
101-102	08.02 09.02		2	п. 27 Понятие многогранника.	- объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников;
	103-105	10.02 11.02 12.02			

106-107	15.02 16.02		2	п. 32 Пирамида	правильной, изображать призмы на рисунке;
108-109	17.02 18.02		2	п. 33 Правильная пирамида	- объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы;
110-111	19.02 22.02		2	п. 34 Усеченная пирамида	- решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой - объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды;
112	24.02		1	п. 35 Симметрия в пространстве	
113-114	25.02 26.02		2	п.36-37 Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	- объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды;
115-116	01.03 02.03		2	Решение задач по теме «Многогранники»	- объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; - решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже

					- объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; - объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$ ; - объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
117	03.02		1	Контрольная работа №3.1 по теме «Многогранники»	- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.
118	04.03		1	Зачёт №3 по теме «Многогранники»	Проверка теоретических знаний по теме. Выявление уровня усвоения основных геометрических понятий и умения применять их на практике

55-74

### Глава 5. Тригонометрические формулы (24 часа)

119	05.03		1	Радианная мера угла	- переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.
120-121	09.03 10.03		2	Поворот точки вокруг начала координат	- находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.
122-123	11.03 12.03		2	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	- выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и

					того же угла.
124	15.03		1	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.	- применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.
125-126	16.03 17.03		2	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	- применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ , формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов.
127-128	18.03 19.03		2	Тригонометрические тождества.	- доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.
129-130	29.03 30.03		2	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	- применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
131-132	31.03 01.04		2	Формулы сложения	
133-134	02.04 05.04		2	Синус, косинус и тангенс двойного угла	
135-136	06.04 07.04		2	Синус, косинус и тангенс половинного угла	
137-138	08.04 09.04		2	Формулы приведения	
139-140	12.04 13.04		2	Сумма и разность синусов и косинусов.	

141	14.04		1	Решение задач по теме «Основные тригонометрические формулы»	
<b>142</b>	<b>15.04</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №5 по теме «Основные тригонометрические формулы»</b>	<b>- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.</b>

**75-88**

### **Глава 6. Тригонометрические уравнения (16 ч.)**

143-144	16.04 19.04		2	Уравнение $\cos x = a$ . Решение уравнений вида $\cos x = a$	- уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение.
145-146	20.04 21.04		2	Уравнение $\sin x = a$ . Решение уравнений вида $\sin x = a$	- применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x$

147-148	22.04 23.04		2	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$	=a. - уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. - применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач
149-153	26.04 27.04 28.04 29.04 30.04		5	Решение тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным. Уравнение $a \sin x + b \cos x = c$	
154-157	04.05 05.05 06.05 07.05		4	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	
<b>158</b>	<b>10.05</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»</b>	<b>- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.</b>
<b>Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса (8 ч.)</b>					
159	11.05		1	Действительные числа	Повторить, что действительные числа являются бесконечными десятичными дробями. Сравнить действительные числа. Повторить арифметические действия над действительными числами. Периодические и непериодические бесконечные десятичные дроби. Перевод обыкновенной дроби в бесконечную десятичную дробь и наоборот. Повторить, что иррациональные числа можно представить в виде непериодических бесконечных десятичных дробей.
160	12.05		1	Степенная функция	Повторить теорию по степенной функции с действительным показателем, ее свойства и график; решать иррациональные уравнения; обобщить понятие степени числа и корня $n$ -й степени
161-162	13.05 14.05		2	Показательная функция	Повторить теорию по показательной функции; решать показательные уравнения и неравенства
163-164	16.05 17.05		2	Логарифмическая функция	Повторить теорию по логарифмической функции; решать логарифмические уравнения и неравенства
165-166	18.05 19.05		2	Тригонометрические формулы и уравнения	Обобщить и систематизировать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса; вычислять значения тригонометрических функций и выполнять преобразования тригонометрических выражений. Уметь решать простейшие уравнения и неравенства; знать приемы решения тригонометрических уравнения и систем уравнений

### Повторение по курсу геометрия 10 класс (9ч.)

	<b>Повторение по курсу геометрия 10 класс (9ч.)</b>				
167-169	20.05 21.05 23.05		3	Параллельность прямых и плоскостей	Систематизировать знания учащихся о параллельных прямых и плоскостях. Закрепить навык нахождения параллельных прямых и плоскостей в пространстве.
170-172	24.05 25.05 26.05		3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Развивать пространственное воображение. Выработать навык определения перпендикулярных прямых в пространстве.
173-175	27.05 28.05 31.05		3	Многогранники	Систематизировать сведения о многогранниках. Закрепить навык применения свойств прямых и плоскостей к решению задач.

Календарно-тематическое планирование по  
математике: алгебре и начала математического анализа, геометрии

Авторы Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др., Л.С.Атанасян и др.

№ п/п	Дата		кол-во часов	Тема	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	план	факт			
<b>1-3</b>		<b>Повторение курса 10 класса – 3 часов</b>			
1	01.09		1	Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений	обобщить и систематизировать знания о способах решения рациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств, простейших иррациональных и тригонометрических уравнений, их систем; составлять уравнения и неравенства по условию задачи
2-3	02.09 03.09		2	Решение тригонометрических тождеств и тригонометрических уравнений.	
<b>6-16</b>		<b>Глава 7. Тригонометрические функции -13 часов</b>			
4-5	04.09 07.09		2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).</li> <li>- Изображать графики тригонометрических функций, описывать их свойства. - Распознавать графики тригонометрических функций.</li> <li>- Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам</li> <li>- Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства, используя график функции.</li> </ul>
6-7	08.09 09.09		2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	
8-9	10.09 11.09		2	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график	
10-11	14.09 15.09		2	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	
12-13	16.09 17.09		2	Свойства функции $y= \operatorname{tg} x$ и ее график	
14	18.09		1	Обратные тригонометрические функции	
15	21.09		1	Повторение по теме «Тригонометрические функции»	
16	22.09		1	<b>Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»</b>	

17-19	23.09 24.09 25.09		3	п 59-60 Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	- Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; - изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси;
20-25	28.10 29.09 30.09 01.10 02.10 05.10		6	п 61-63 Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	- объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра;
26-29	06.10 07.10 08.10 09.10		4	п 64-65 Сфера и шар. Уравнение сферы.	- решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром - Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси;
30-32	12.10 13.10 14.10		3	п 66-67 Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	- объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса;
33-36	15.10 16.10 19.10 20.10		4	п 68 Площадь сферы	- объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса;
					- решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом
					-Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; - исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;
					- объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы;
					-решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения
37	21.10		1	<i>Контрольная работа №6.1 по теме «Цилиндр, конус, шар»</i>	- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.

38	22.10		1	Зачёт №6 по теме «Цилиндр, конус, шар»	Проверка теоретических знаний по теме. Выявление уровня усвоения основных геометрических понятий и умения применять их на практике
<b>39-54</b>	<b>Глава 8. Производная и её геометрический смысл – 16 часов</b>				
39-40	23.10 26.10		2	Производная	- Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту.
41-42	27.10 28.10		2	Производная степенной функции	- Записывать уравнение каждой из этих асимптот.
43-46	29.10 30.10 10.11 11.11		4	Правила дифференцирования	- Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. - Уметь доказывать непрерывность функции. - Находить угловой коэффициент касательной к графику функции
47-49	12.11 13.11 16.11		3	Производные некоторых элементарных функций	в заданной точке. - Находить мгновенную скорость движения материальной точки. - Находить производные элементарных функций.
50-52	17.11 18.11 19.11		3	Геометрический смысл производной	- Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . - Применять понятие производной при решении задач
53	20.11		1	Повторение по теме «Производная и её геометрический смысл»	
<b>54</b>	<b>23.11</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №2 по теме «Производная и её геометрический смысл»</b>	<b>- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.</b>
<b>55-70</b>	<b>Глава 9. Применение производной к исследованию функций -16 часов</b>				
55-57	24.11 25.11 26.11		3	Возрастание и убывание функции	- Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого спомощью формулы. - Находить промежутки возрастания и убывания функции.
58-60	27.11 30.11 01.12		3	Экстремумы функций	- Находить точки минимума и максимума функции. - Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. - Находить наибольшее и наименьшее значения функции.
61-63	02.12 03.12 04.12		3	Применение производной к построению графиков функций	- Исследовать функцию с помощью производной и строить её график - Применять производную при решении текстовых, геометрических,

64-66	06.12 07.12 08.12		3	Наибольшее и наименьшее значения функции	физических и других задач
67-68	09.12 10.12		2	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	
69	11.12		1	Повторение по теме «Применение производной к исследованию функций»	
<b>70</b>	<b>14.12</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций»</b>	
<b>71-87</b>	<b>Объемы тел (17 часов)</b>				

71-73	15.12 16.12 17.12		3	п 74-75 Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей много угольников;</li> <li>- формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда</li> <li>- Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра;</li> <li>- решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</li> <li>- Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и оказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса;</li> <li>-выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса;</li> <li>- решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</li> <li>- Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы;</li> <li>- решать задачи с применением формул объёмов различных тел</li> </ul>
74-75	18.12 21.12		2	п 76-77 Объем прямой призмы. Объем цилиндра.	
76-77	22.12 23.12		2	п 78 Объем наклонной призмы.	
78-80	24.12 25.12 11.01		3	п 79-81 Объем пирамиды. Объем конуса	
81-83	12.01 13.01 14.01		3	п 82-83 Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	
84-85	15.01 18.01		2	п 84 Площадь сферы	
86	19.01		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №7.1 по теме «Объемы тел»</b>	
87	20.01		<b>1</b>	<b>Зачёт №7 по теме «Объемы тел»</b>	<b>Проверка теоретических знаний по теме. Выявление уровня усвоения основных геометрических понятий и умения применять их на практике</b>
<b>88-100</b>	<b>Глава 10. Интеграл – 13 часов</b>				

88-89	21.01 22.01		2	Первообразная	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. - Находить первообразные функций: <math>y=x^p</math>, где <math>p \in \mathbb{R}</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>.</li> <li>- Находить первообразные функций: <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>.</li> <li>- Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница</li> </ul>
90-92	25.01 26.01 27.01		3	Правила нахождения первообразной	
93-95	28.01 29.01 01.02		3	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	
96-97	02.02 03.02		2	Вычисление интегралов.	
98	04.02		1	Вычисление площадей с помощью интегралов	
99	05.02		1	Повторение по теме «Интеграл»	
<b>100</b>	<b>08.02</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №4 по теме «Интеграл»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное решение контрольных заданий;</li> <li>- осуществление самоконтроля.</li> </ul>
<b>101-106</b>	<b>Векторы в пространстве (6 часов)</b>				
101	09.02		1	п. 38-39 Понятие вектора в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин</li> </ul>
102-103	10.02 11.02		2	п. 40-41 Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов;</li> <li>- решать задачи, связанные с действиями над векторами</li> <li>- Объяснять, какие векторы называются компланарными;</li> <li>- формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов;</li> <li>- объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов;</li> <li>- формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам;</li> <li>- применять векторы при решении геометрических задач</li> </ul>
104	12.02		1	п. 43-45 Компланарные вектора	
<b>105</b>	<b>15.02</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа 4.1 по теме «Векторы в пространстве»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное решение контрольных заданий;</li> <li>- осуществление самоконтроля.</li> </ul>
<b>106</b>	<b>16.02</b>		<b>1</b>	<b>Зачет № 4 по теме «Векторы в</b>	<b>Проверка теоретических знаний по теме. Выявление уровня усвоения</b>

				пространстве»	основных геометрических понятий и умения применять их на практике
<b>107-121</b>	<b>Метод координат в пространстве (15 часов)</b>				
107	17.02		1	п 46 Прямоугольная система координат в пространстве	- Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора;
108	18.02		1	п 47 Координаты вектора	- формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала;
109	19.02		1	п 48 Связь между координатами векторов и координатами точек	- выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; - выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
110-112	22.02 24.02 25.02		3	п 49 Простейшие задачи в координатах. Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора»	- Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах;
113-114	26.02 28.02		2	п 50-51 Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	- объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты;
115-117	01.03 02.03 03.03		3	п 52 Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	- применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач - Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный
118-119	04.03 05.03		2	п 54-57 Центральная, осевая, зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; -применять движения при решении геометрических задач
<b>120</b>	<b>09.03</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа № 5.1 по теме «Метод координат в пространстве»</b>	<b>- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.</b>
<b>121</b>	<b>10.03</b>		<b>1</b>	<b>Зачёт №5 по теме «Метод координат в пространстве»</b>	<b>Проверка теоретических знаний по теме. Выявление уровня усвоения основных геометрических понятий и умения применять их на практике</b>
<b>122-131</b>	<b>Глава 11. Комбинаторика – 10 часов</b>				

122	11.03		1	Правило перестановки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.</li> <li>- Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.</li> <li>- Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля.</li> <li>- Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень</li> </ul>
123	12.03		1	Перестановки	
124-125	15.03 16.03		2	Размещения	
126-127	17.03 18.03		2	Сочетания и их свойства	
128-129	19.03 29.03		2	Биномиальная формула Ньютона	
130	30.03		1	Повторение по теме «Элементы комбинаторики»	
<b>131</b>	<b>31.03</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №5 по теме «Элементы комбинаторики»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное решение контрольных заданий;</li> <li>- осуществление самоконтроля.</li> </ul>
<b>132-137</b>	<b>Глава 12. Элементы теории вероятностей – 6 часов</b>				
132	01.04		1	События. Комбинация событий. Противоположное событие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.</li> </ul>
133	02.04		1	Вероятность события	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять и находить сумму и произведение событий.</li> <li>- Определять вероятность события в классическом понимании.</li> </ul>
134	04.04		1	Сложение вероятностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному.</li> </ul>
135	05.04		1	Независимые события. Умножение вероятностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Приводить примеры независимых событий.</li> <li>- Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий.</li> </ul>
136	06.04		1	Статистическая вероятность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании.</li> <li>- Иметь представление о законе больших чисел</li> </ul>
<b>137</b>	<b>07.04</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №6 по теме «Вероятность»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное решение контрольных заданий;</li> <li>- осуществление самоконтроля.</li> </ul>
<b>138-144</b>	<b>Глава 13. Статистика – 7 часов</b>				
138-139	08.04 09.04		2	Случайные величины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы,</li> </ul>

140-141	12.04 13.04		2	Центральные тенденции	полигона частот (относительных частот). - Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.
142	14.04		1	Меры разброса	- Знать понятие генеральной совокупности и выборки.
143	15.04		1	Решение задач по теме «Статистика»	- Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. - Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. - Находить центральные тенденции учебных выборок. - Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует образ характеризует совокупность .- Иметь представление о математическом ожидании. -Знать основные меры разброса значенийслучайной величины: размах, отклонение среднего и дисперсию. - Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений
<b>144</b>	<b>16.04</b>		<b>1</b>	<b>Контрольная работа №7 по теме «Статистика»</b>	<b>- индивидуальное решение контрольных заданий; - осуществление самоконтроля.</b>
<b>145-152</b>	<b><i>Повторение по геометрии (8 часов)</i></b>				
145-146	19.04 20.04		2	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	Систематизировать знания учащихся о параллельных прямых и плоскостях. Закрепить навык нахождения параллельных прямых и плоскостей в пространстве. Развивать пространственное воображение. Вырабатывать навык определения перпендикулярных прямых в пространстве.
147-148	21.04 22.04		2	Многогранники	Систематизировать сведения о многогранниках. Закрепить навык применения свойств прямых и плоскостей к решению задач.
149-150	23.04 26.04		2	Метод координат в пространстве	Закрепить навык применения векторного метода к задачам нахождения длин отрезков и углов между прямыми и векторами.
151-152	27.04 28.04		2	Цилиндр, конус, шар.	Систематизировать знания учащихся о телах вращения и многогранниках.
<b>153-170</b>	<b><i>Повторение по алгебре (18 часов)</i></b>				
153	29.04		<i>1</i>	Повторение: ЧИСЛА.	- строить графики изученных функций;
154	30.04		<i>1</i>	Алгебраические выражения.	- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и
155	04.05		<i>1</i>	Степенная функция	

156	05.05		1	Логарифмическая функция	наименьшие значения;
157	06.05		1	Тригонометрические функции.	- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
158	07.05		1	Решение показательных уравнений	- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
159	10.05		1	Решение показательных неравенств	- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
160	11.05		1	Решение логарифмических уравнений	- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
161	12.05		1	Решение логарифмических неравенств	- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
162-163	13.05 14.05		2	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
164-165	17.05 18.05		2	Производная. Применение производной	- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
166	19.05		1	Вычисление интегралов	- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.
167-168	20.05 21.05		2	Вычисление площади криволинейной трапеции	
169-170	24.05 25.05		2	Решение текстовых задач	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ»**

1. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2020.

2. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2020.

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни /Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва и др./ - М.:Просвещение, 2017.

4. Учебник: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. – М.: Просвещение,2018 г.

5. Дидактические материалы для 10-11 классов/М.И.Шабунин и др./ 6. Методические рекомендации 10 – 11 классы /Н.Е.Фёдорова, М.В.Ткачёва/.

7. Тематические тесты для 10- 11 классов /Н.Е.Фёдорова, М.В.Ткачёва/.

8. С.М. Саакян. Изучение геометрии в 10-11 классах: Методические рекомендации к учебнику: Кн. Для учителя /С.М.Саакян, В.Ф.Бутузов. – М.: Просвещение

9.Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. – М.: Просвещение, 2008