

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Белгородской области**

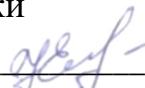
**Управление образования администрации Белгородского района**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**«Майская гимназия Белгородского района Белгородской области»**

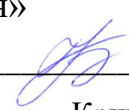
**РАССМОТРЕНО**

Председатель м/о учителей  
математики, физики и  
информатики

  
Уварова Е.П.  
Протокол №1 от «29» 08 2023  
г.


**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
МОУ «Майская  
гимназия»

  
Крикун Н.О.  
«30». 08. 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МОУ  
«Майская гимназия»

  
Трухачев И.М.  
Приказ №130 от «31» 08.  
2023 г.



**Рабочая программа**  
**по учебному предмету «Математика»**  
**(базовый уровень)**  
**для обучающихся 11 классов**  
**на 2023-2024 учебный год**

**п. Майский, 2023 г.**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (базовый уровень) для обучающихся 11-х классов на 2023-2024 учебный год составлена в соответствии с Требованиями к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленным в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 г. №413); федеральной рабочей программой воспитания, на основе авторской рабочей программы С. М. Никольского и др..

Рабочая программа изучения предмета «Математика» разработана на 170 часов из расчета 34 учебных недель в году (5 часов в неделю) и включает в себя модуль «Алгебра и начала анализа» 102 часа ( 3 часа в неделю ( и модуль «Геометрия» - 68 часов ( 2 часа в неделю)

Рабочая программы среднего общего образования по математике содержит следующие разделы: пояснительную записку; общую характеристику учебного предмета; место предмета в учебном (образовательном) плане; планируемые результаты освоения содержания курса; содержание курса по основным линиям; тематическое планирование .

Программа разработана с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Изучение данного курса завершает формирование *ценностно- смысло- вых установок и ориентаций* учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможно представить образование современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения,

тем самым развивают логическое мышление. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение алгебре и началам математического анализа даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию *коммуникативной культуры*, в том числе умению ясно, логично, точно и по-

следовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и *познавательные действия*. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к *информационно-поисковой деятельности*: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию *ИКТ-компетентности* учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к *самоорганизации* и *саморегуляции*. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на

основе принципов *научности* и *фундаментальности*, *историзма*, *доступности* и *непрерывности*, *целостности* и *системности* математического образования, его *связи с техникой, технологией, жизнью*.

Содержание курса алгебры и начал математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «*Алгебра*», «*Математический анализ*», «*Вероятность и статистика*».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами:

«Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим

прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.



## МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Базисный учебный (образовательный) план для изучения предмета

«Математика» отводит на базовом уровне «Алгебра и начала анализа» 102 часа ( 3 часа в неделю).

<b>Предмет</b>	Базовый уровень
	11 класс
Геометрия	68
Алгебра и начала математическог о анализа	102

Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что её объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Геометрия является одним из опорных предметов старшей школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении геометрии способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников. Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и

происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности, развитого воображения, геометрия развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность,

трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Геометрия существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении геометрии формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения геометрии школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей преподавания школьного курса геометрии является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию геометрических форм, усвоению понятия симметрии, геометрия вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

Геометрическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях. Изучение курса геометрии на **базовом уровне** ставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы геометрических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

В соответствии с принятой Концепцией развития

математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие ключевые задачи:

— предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе

— обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;

— обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;

— в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования. Соответственно выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1. Практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни).

2. Математика для использования в профессии, не связанной с математикой.

3. Творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях. В соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 12 п. 7)

организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учётом примерной основной образовательной программы как

на основе учебно-методических комплектов

соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень МОиН РФ, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.). В соответствии с требованиями в программах выделены два уровня: **базовый** и **углублённый**.

Цели освоения программы базового уровня — обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

**Общая характеристика учебного предмета.** Геометрическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных геометрических знаний затруднены восприятие и интерпретация окружающего мира, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, владеть практическими приёмами

геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде чертежей, составлять несложные алгоритмы и др. Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Геометрии принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, развитии умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках геометрии — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение геометрии даёт возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства. Геометрическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры является общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения геометрии для решения прикладных задач.

Изучение геометрии способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии. История развития геометрии даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о геометрии как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития этой науки, судьбами великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Содержание геометрического образования формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе.

## МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На геометрию отводится 2 учебных часа в неделю(68 часов за год)

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

## Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

### Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой*, *графическое представление множеств на координатной плоскости*;
- *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием*;
- находить пересечение и объединение двух, *нескольких* множеств, представленных графически на числовой прямой, *на координатной плоскости*;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

### **В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- использовать числовые множества на координатной прямой и *на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений*;



— проводить логические, *доказательные* рассуждения в ситуациях повседневной жизни, *при решении задач из других предметов.*

---

<sup>1</sup>Здесь и далее:

на 1-м уровне — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач; на 2-м уровне — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

## Числа и выражения

- Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;
- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, *числа  $e$  и  $\pi$* ;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства*;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
- изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы*;
- *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования*;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в

градусах или *радианах*;

- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, *котангенса* конкретных углов; *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов*;
- *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и *задач из различных областей знаний*, исполь-

- зую при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
  - использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
  - *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

### Уравнения и неравенства

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$ ,  $a^{bx + c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени  $a$  ни с основанием  $a$ ) и неравенства вида  $\log_a x < d$  (где  $x < d$ ,  $a$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
- *решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;*
- *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «приведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*
- *использовать метод интервалов для решения неравенств;*
- *использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;*
- *изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и*

*неравенств.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

**Функции**

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежут-

ки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, *чётная и нечётная функции*;

- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, *асимптоты, нули функции и т. д.*);
- *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*
- *строить графики изученных функций;*
- *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- определять по графикам и *использовать для решения прикладных задач* свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, *асимптоты, период и т. п.*), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).*

## Элементы математического анализа

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;
- *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*
- *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны,

и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой;

- *исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*

### **В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- *пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;*
- *соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);*
- *использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;*
- *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.*

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

- *Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;*
- *оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;*
- *вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;*
- *иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;*



- *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
- *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
- *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
- *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;*

- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*
- *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

### **Текстовые задачи**

- Решать несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
- *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
- анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, *проводить доказательные рассуждения;*
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования

отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;

- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;
- *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
- *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
- *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.*

## История и методы математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ГЕОМЕТРИИ

### Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

### Геометрия

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников;*
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

- находить объёмы и площади поверхностей простейших много-гранников, тел вращения, *геометрических тел* с применением формул;
- *вычислять расстояния и углы в пространстве;*
- *применять геометрические факты для решения задач, пред- полагающих несколько шагов решения, если условия приме-нения заданы в явной форме;*
- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
- *формулировать свойства и признаки фигур;*
- *доказывать геометрические утверждения.*

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фи-гур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы раз- личного размера;
- соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);
- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

### **Векторы и координаты в пространстве**

- Оперировать понятиями: декартовы координаты в простран- стве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного парал- лелепипеда, *расстояние между двумя точками;*
- находить сумму векторов и произведение вектора на

- число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
  - решать простейшие задачи введением векторного базиса.

### **История и методы математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;

- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРА

### Базовый уровень

#### Элементы теории множеств и математической логики

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.

Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

#### Числа и выражения

Корень  $n$ -й степени и его свойства. Понятие предела числовой последовательности. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число  $e$ . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы.

Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла.



Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функ-

ций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  ( $0$ ,  $\pi$ ,  $\pi$ ,  $\pi$ ,  $\pi$  рад).

6 4 3 2

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

### Уравнения и неравенства

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$ ,  $a^{bx + c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$  и рациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения.

Неравенства с одной переменной вида  $\log_a x < d$ ,  $a < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ).

Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства.

Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств.

*Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

### Функции

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций.

Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.

### Элементы математического анализа

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Гео-метрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, двух функций.

*Вторая производная, её геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

## Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность.

*Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Решение задач с применением дерева вероятностей.*

*Дискретные случайные величины и их распределения.*

*Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.*

*Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.*

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИЯ

### Базовый уровень

*Повторение.* Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия: фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

### Геометрия

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Представление об усечённом конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развёртка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

*Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.*

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

## **Векторы и координаты в пространстве**

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём не-компланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов

*при решении задач нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

## ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тематическое планирование реализует один из возможных подходов к распределению изучаемого материала для учебно-методических комплектов по алгебре и началам математического анализа, выпускаемых издательством «Просвещение», не носит обязательного характера и не исключает возможностей иного распределения содержания.

В примерном тематическом планировании разделы основного содержания по алгебре и началам математического анализа разбиты на темы в хронологии их изучения по соответствующим учебникам.

Особенностью примерного тематического планирования является то, что в нём содержится описание возможных видов деятельности учащихся в процессе усвоения соответствующего содержания, направленных на достижение поставленных целей обучения. Это ориентирует учителя на усиление деятельностного подхода в обучении, организацию разнообразной учебной деятельности, отвечающей современным психолого-педагогическим воззрениям, использование современных технологий.

Перечень учебных действий ученика не носит нормативного характера, его не следует рассматривать в качестве требований ни к учителю, ни к ученику.

Следует также обратить внимание на то, что характеристика учебных действий ученика в предлагаемом тематическом планировании относится к предметной области. Универсальные учебные действия конкретизированы в «Программе развития и формирования универсальных учебных действий».

базовый уровень: 3 ч в неделю, всего 102 ч в год.

В примерном тематическом планировании разделы основного содержания по геометрии разбиты на темы в хронологии их изучения по соответствующим учебникам.

Особенностью примерного тематического планирования является то, что в нём содержится описание возможных видов деятельности учащихся в процессе усвоения соответствующего содержания, направленных на достижение

поставленных целей обучения. Это ориентирует учителя на усиление деятельностного подхода в обучении, организацию разнообразной учебной деятельности, отвечающей современным психолого-педагогическим воззрениям, использование современных технологий.

Базовый уровень: 2 ч в неделю (всего 68 ч в год).

**С. М. НИКОЛЬСКИЙ, М. К. ПОТАПОВ, Н. Н.  
РЕШЕТНИКОВ, А. В. ШЕВКИН**  
**«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**  
**Базовый уровень**  
**3 ч в неделю**

<b>Номер пункта</b>	<b>Содержание материала</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</b>
<b>11 класс</b>			
	<b>Глава I. Функции. Производные. Интегралы</b>	<b>45</b>	Использовать определения элементарной, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функций для исследования функций.
	<b>§ 1. Функции и их графики</b>	<b>6</b>	

			Исследовать функции элементарными средствами.
1.1	Элементарные функции	1	
1.2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1	Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей.
1.3	Чётность, нечётность, периодичность функций	1	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)
1.4	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	1	
1.5	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	
1.6	Основные способы преобразования графиков	1	
1.7*, 1.8*	Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций	—	



<b>§ 2. Предел функции и непрерывность</b>		<b>5</b>	<p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке.</p> <p>Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.</p> <p>Применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций при <math>x \rightarrow +\infty</math>, при <math>x \rightarrow -\infty</math></p>
2.1	Понятие предела функции	1	
2.2	Односторонние пределы	1	
2.3	Свойства пределов функций	1	
2.4	Понятие непрерывности функции	1	
2.5	Непрерывность элементарных функций	1	
2.6*	Разрывные функции	—	
<b>§ 3. Обратные функции</b>		<b>3</b>	<p>Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции</p>
3.1	Понятие обратной функции	2	
3.2* — 3.4*	Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций	—	

	Контрольная работа № 1	1	
<b>§ 4. Производная</b>		<b>8</b>	Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\frac{Dy}{Dx}$ .
4.1	Понятие производной	2	
4.2	Производная суммы. Производная разности	1	

Продолжение

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
4.3*	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал	—	Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности и произведения двух функций; находить производную частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции
4.4		2	
4.5		1	
4.6		1	
4.7*		—	
	Контрольная работа № 2	1	
<b>§ 5. Применение производной</b>		<b>15</b>	Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на
5.1	Максимум и минимум	2	

	функции		отрезке.
5.2	Уравнение касательной	2	Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой $x_0$ . Записывать уравнение касательной к графику функции.
5.3	Приближённые вычисления	1	Применять производную для приближённых вычислений.
5.4*	Теоремы о среднем	—	Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.
5.5	Возрастание и убывание функции	2	
5.6	Производные высших порядков	1	

5.7*	Выпуклость графика функции	—	Находить наибольшее и наименьшее значения функции.
5.8*	Экстремум функции с единственной критической точкой	2	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы.
5.9	Задачи на максимум и минимум	2	Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.
5.10*	Асимптоты. Дробно-линейная функция	—	Применять производную при решении геометрических, физических и других задач
5.11	Построение графиков функций с применением производных	2	
5.12*	Формула и ряд Тейлора	—	
	Контрольная работа № 3	1	
<b>§ 6. Первообразная и интеграл</b>		<b>8</b>	Применять определение первообразной и неопределённого интеграла.
6.1	Понятие первообразной	2	Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ .
6.2*	Замена переменной. Интегрирование по частям	—	
6.3	Площадь криволинейной трапеции	1	

6.4	Определённый интеграл	1	Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Применять свойства определённого интеграла
6.5*	Приближённое вычисление определённого интеграла	—	
6.6	Формула Ньютона—Лейбница	2	
6.7	Свойства определённого интеграла	1	

Продолжение

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
6.8* — 6.10*	<p>Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям</p>	—	
	Контрольная работа № 4	1	
<b>Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы</b>		<b>26</b>	<p>Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств)</p>
<b>§ 7. Равносильность уравнений и неравенств</b>		<b>4</b>	
7.1	Равносильные преобразования уравнений	2	
7.2	Равносильные преобразования	2	

	не- равенств		
<b>§ 8. Уравнения-следствия</b>		<b>5</b>	Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи переходов к уравнению-следствию
8.1	Понятие уравнения-следствия	1	
8.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	



8.3	Потенцирование логарифмичес	1	
8.4	ких уравнений	1	
8.5	Другие преобразования, приводящие к уравнению- следствию	—	
	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению- следствию		
<b>§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам</b>		<b>5</b>	Решать уравнения переходом к равносильной системе.  Решать неравенства переходом к равно- сильной системе
9.1	Основные понятия	1	
9.2	Решение уравнений с помощью систем	1	
9.3	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1	
9.4*	Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$	—	

9.5	Решение неравенств с помощью систем	1	
9.6	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1	
9.7*	Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$	—	

Продолжение

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>§ 10. Равносильность уравнений на множествах</b>		<b>4</b>	Решать уравнения при помощи возведения уравнения в чётную степень
10.1	Основные понятия	1	
10.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	
10.3* — 10.6*	Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований. Уравнения с дополнительными условиями	—	
Контрольная работа № 5		1	
<b>§ 11. Равносильность неравенств на множествах</b>		<b>3</b>	Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
11.1	Основные понятия	1	
11.2	Возведение неравенств в чётную степень	2	

11.3\* — Умножение неравенства на  
11.7\* функ- цию. Другие  
преобразования нера- венств.  
Применение нескольких  
преобразований. Неравенства  
с до- полнительными  
условиями. Не- строгие  
неравенства

—

<b>§ 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств</b>		—	
<b>§ 13*. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств</b>		—	
<b>§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными</b>		<b>5</b>	Знать определение равносильных систем уравнений, преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе
14.1	Равносильность систем	2	
14.2	Система-следствие	1	
14.3	Метод замены неизвестных	2	
14.4*	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений	—	
<b>Глава III. Комплексные числа</b>		—	
<b>Итоговое повторение</b>		<b>14</b>	
Итоговая контрольная работа № 6		2	

# А. В. ПОГОРЕЛОВ «ГЕОМЕТРИЯ. 11 КЛАСС»

Базовый уровень  
(2 ч в неделю)

Номер а пункт а	Содержание материала	Кол- во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>11 класс</b>			
<b>§ 6. Тела вращения</b>		<b>7</b>	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– цилиндр и его элементы, цилиндрическая поверхность, осевое сечение цилиндра;</li> <li>– призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра;</li> <li>– касательная плоскость к цилиндру;</li> <li>– конус и его элементы, прямой конус, коническая поверхность, усечённый конус;</li> <li>– пирамида, вписанная в конус, описанная около конуса;</li> <li>– касательная плоскость к конусу;</li> <li>– шар и сфера, касательная плоскость;</li> <li>– многогранник, вписанный в шар,</li> </ul>
52— 54	Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы	2	
55— 57	Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды	2	
58— 60	Шар. Сечение шара плоскостью. Симметрия шара	1	
61	Касательная плоскость к шару	1	

	Контрольная работа № 5	1	<p>описан- ный около шара;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– внутренняя и граничная точки фигуры, область, замкнутая область, тело, поверх- ность тела.</li> </ul> <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сечении шара плоскостью;</li> <li>– плоскости симметрии и центре симметрии шара;</li> <li>– касательной плоскости к шару;</li> <li>– о линии пересечения двух сфер.</li> </ul> <p>Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные тела вращения, иллю- стрировать их свойства, строить их сечения. Решать задачи</p>
--	------------------------	---	--

Номер пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>§ 7. Объёмы многогранников</b>		<b>8</b>	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– простое тело;</li> <li>– объём простого тела;</li> <li>– равновеликие тела</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свойства объёмов простых тел;</li> <li>– как относятся объёмы двух подобных тел.</li> </ul> <p>Выводить формулы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объёма прямоугольного параллелепипеда;</li> <li>– объёма наклонного параллелепипеда;</li> <li>– объёма призмы;</li> <li>– объёма треугольной пирамиды, любой произвольной пирамиды.</li> </ul> <p>Решать задачи, используя приобретённые знания</p>
65, 66	Понятие объёма. Объём прямо-угольного параллелепипеда	1	
67, 68	Объём наклонного параллелепипеда. Объём призмы	3	
69—71	Равновеликие тела. Объёмы пирамиды. Объём усечённой пирамиды	2	
72	Объёмы подобных тел Контрольная работа № 6	1 1	
<b>§ 8. Объёмы и поверхности тел вращения</b>		<b>8</b>	Объяснять, что такое шаровой



73—	Объём цилиндра.	2	сегмент и шаровой сектор.
75	Объём конуса. Объём усечённого конуса		Знать: — свойства объёмов простых тел; — как относятся объёмы двух
76, 77	Объём шара. Объём шарового сегмента и сектора	1	подобных тел. Выводить формулы: — объёма цилиндра;
78, 79	Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности конуса	3	— объёма конуса; — объёма шара, шарового сегмента, шарового сектора; — площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; — площади сферы.

80	Площадь сферы Контрольная работа № 7	1  1	Решать задачи
<b>§ 4. Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично)</b>		<b>13</b>	Объяснять, что такое: – угол между прямыми, угол между скрещивающимися прямыми; – угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; – вектор, координаты вектора; – сумма и разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; – коллинеарные векторы, компланарные векторы; – уравнение плоскости. Знать: – формулу вычисления расстояния между точками через координаты этих точек; – формулы для нахождения координат середины отрезка. Формулировать и доказывать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Понимать, что в пространстве любой вектор разлагается по трём
24, 25	Расстояние между точками. Координаты середины отрезка	1	
33	Угол между плоскостями	1	
34	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1	
35	Векторы в пространстве	1	
36	Действия над векторами в пространстве	3	
37	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	2	
38	Уравнение плоскости Контрольная работа № 8	3  1	

		некомпланарным векто- рам, причём единственным образом. Решать задачи на вычисление, нахождение и доказательство
<b>Повторение</b>	<b>15</b>	

Календарно-тематическое планирование является ежегодным приложением к рабочей программе.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКТЫ

УМК С. М. Никольского и др.

1. *Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н.* и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
2. *Потапов М. К., Шевкин А. В.* Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
3. *Погорелов А. В.* Геометрия. 10—11 класс. Базовый и углублённый уровни

