

**Рабочая программа учебного предмета  
«Математика» (базовый уровень)**

Рабочая программа учебного предмета «Математика» для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, примерной программы среднего общего образования по учебному курсу «Алгебра и начала математического анализа»: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2018, «Геометрия»: Геометрия (базовый и углубленный уровни) Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др., автор-составитель Т.А. Бурмистрова, М.: «Просвещение», 2020. Рабочая программа рассчитана на 272 часа: по 136 часов в 10, 11 классах (4 часа в неделю).

**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
- осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

### Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 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;
- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
  - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
  - формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
  - умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
  - формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
  - умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
  - умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
  - умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
  - умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
  - понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

### Предметные результаты:

- осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа, геометрии;

- представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:

Предметные результаты освоения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»

### **В 10 классе:**

#### **Выпускник научится**

##### **Элементы теории множеств и математической логики:**

- Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, объединение и пересечение множеств, отрезок, интервал;
- Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- 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;

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

- Использовать числовые множества на координатной прямой;
- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

#### **Числа и выражения**

- Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;
- Оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- Выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

- Сравнить 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; Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- 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;
- Выразить в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- Вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- Изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
- Оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса конкретных углов;

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

- Выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера, используя 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;

**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 с основанием  $a$ ) и неравенства вида  $\log_a x < d$ ,  $a^x < d$  (где  $d$  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;

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

- Составлять и решать уравнения, системы уравнений при решении несложных практических задач;

**Функции**

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке;
- Оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции;
- Распознавать графики прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- Находить по графику приближенно значения функции в заданных точках;
- Определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения и т.д.);

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

- Определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

**Текстовые задачи**

- Решать несложные текстовые задачи разных типов;
- Анализировать условие задачи, строить для ее решения математическую модель;
- 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 расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;

- Решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- Решать задачи на простые проценты (система 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.;

### **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; Понимать роль математики в развитии России;
- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- Замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

### ***Выпускник получит возможность научиться***

#### ***Элементы теории множеств и математической логики:***

- *Оперировать понятиями: промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
- *Проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;*
- *Находить пересечение и объединение нескольких множеств, представленных графически на координатной плоскости;*
- *Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

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

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

- Проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

### **Числа и выражения**

- Оперировать понятиями: радианная мера угла,  $e$ , числа  $e$  и  $\pi$ ;
- Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы, тригонометрические формулы;
- Находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- Изображать схематически угол, величина которого выражена в радианах;
- Оценивать знаки 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 из различных областей знаний;
- Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

### **Уравнения и неравенства**

- Решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;
- Использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- Использовать метод интервалов при решении неравенств;
- Использовать графический метод для приближенного 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 неравенства при решении 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: четная и нечетная функция;
- Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (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;
- Определять по графику простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п. (амплитуда, период и т.п.).

### **Текстовые задачи**

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной сложности;
- Выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- Проводить доказательные рассуждения;
- 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**

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- 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.

## **В 11 классе:**

### **Выпускник научится**

#### **Функции**

- Оперировать понятиями: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;
- Распознавать графики прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- Находить по графику приближенно значения функции в заданных точках;
- Определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения и т.д.);
- Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов);

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

- Определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, период и т.п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

### **Элементы математического анализа**

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- Определять значений производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- 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;

**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;

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

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение;
- Оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный набор, опыты с равновозможными элементарными событиями;
- Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

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

- Оценивать, сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

**Текстовые задачи**

- Решать несложные текстовые задачи разных типов;
- Анализировать условие задачи, строить для ее решения математическую модель;
- 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 расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- Решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- Решать задачи на простые проценты (система 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.;

### **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
- Понимать роль математики в развитии России;
- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- Замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

### ***Выпускник получит возможность научиться***

#### **Функции**

- *Оперировать понятиями: четная и нечетная функция;*
- *Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному 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 графику простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п. (амплитуда, период и т.п.).*

***Элементы математического анализа***

- *Вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*
- *Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*
- *Исследовать функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*

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

- *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***

- *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 распределенных 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 уметь их применять в решении задач;
- Иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

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

- Вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- 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 задачи разных типов, в том числе задачи повышенной сложности;
- Выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- Проводить доказательные рассуждения;
- 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**

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- Применять известные методы при решении 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 предметные результаты освоения учебного курса  
«Геометрия»

**В 10 классе:**

**Выпускник научится**

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- Распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- Делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- Извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- Применять теорему Пифагора для вычисления элементов стереометрических фигур;
- Находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;

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

- Соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- Использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- Соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- Оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);

**Выпускник получит возможность научиться**

- Владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- Строить сечения многогранников;

- *Интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;*
- *Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
- *Находить площади поверхностей геометрических тел с применением формул;*
- *Вычислять расстояния и углы в пространстве;*
- *Применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;*
- *Решать задачи нахождение геометрических величин по образцам и алгоритмам;*
- *Формулировать свойства и признаки фигур;*
- *Доказывать геометрические утверждения.*

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

- *Использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

**В 11 классе:**

**Выпускник научится**

- Распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- Делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- Извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- Применять теорему Пифагора для вычисления элементов стереометрических фигур;
- Находить объемы простейших многогранников, тел вращения с применением формул;

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

- Соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

- Использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- Соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- Оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);

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

- Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- Находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- Находить сумму векторов и произведение вектора на число;

### ***Выпускник получит возможность научиться***

- *Владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
- *Интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;*
- *Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
- *Находить объемы геометрических тел с применением формул;*
- *Вычислять расстояния и углы в пространстве;*
- *Применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;*
- *Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам и алгоритмам;*
- *Формулировать свойства и признаки фигур;*
- *Доказывать геометрические утверждения.*

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

- *Использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

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

- *Находить расстояние между двумя точками;*

- *Находить угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*
- *Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*
- *Решать простейшие задачи введением векторного базиса.*

## **1. Содержание учебного предмета.**

### **Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа»**

#### **10 класс**

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

Конечное множество, элемент множества, подмножество, объединение и пересечение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, *промежуток 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  $n$ -ой 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 и *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$  ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). 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. Тригонометрического уравнения

вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции и их решения.

Неравенства с одной переменной вида  $\log_a x < d$ ,  $a^x < d$  (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.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики. *Сложные функции.*

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

## **11 класс**

### **Функции**

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Четность и нечетность функции.

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. *Арксинус, арккосинус, 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. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного двух функций.

*Вторая производная, ее 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 производной. Применение производной при решении задач.*

*Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интегралов.*

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

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными 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, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

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

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

## **Учебный курс «Геометрия»**

### **10 класс**

*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 задач о треугольниках, соотношений в прямоугольном треугольнике, фактов, связанных с четырехугольниками. 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 трех перпендикулярах.

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

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. *Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей подобных тел.

## **11 класс**

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

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между объемами 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 трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

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

### **10 класс**

#### **Введение.**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.

Некоторые следствия из аксиом.

#### **Параллельность прямых и плоскостей**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости.

Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.

Параллельность плоскостей. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.

Тетраэдр и параллелепипед. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.

#### **Многогранники**

Понятие многогранника. Призма.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

### **11 класс**

#### **Цилиндр, конус, шар.**

Цилиндр. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.

Конус. Понятие конуса. Понятие поверхности конуса. Усеченный конус.

Сфера. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости.

Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

#### **Объемы тел.**

Объем прямоугольного параллелепипеда. Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Объем прямой призмы и цилиндра.

Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.

Объем шара и площадь сферы.

### **Векторы в пространстве.**

Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.

Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.

Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

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

Координаты точки и координаты вектора. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Уравнение сферы.

Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.

Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

## **3. Тематическое планирование**

Для изучения учебного предмета «Математика» (базовый уровень) отводится 4 часа в неделю. На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 85 часов в 10 классе и 85 часов в 11 классе, всего 170 часов. На изучение учебного курса «Геометрия» отводится 51 час в 10 классе и 51 час в 11 классе, всего 102 часа.

	Базовый уровень	
	10 класс	11 класс
Учебный предмет «Математика»	136	136
Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа»	85	85
Учебный курс «Геометрия»	51	51

### Тематическое планирование учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»

10 класс (85 ч)

Тема	Количество часов
<b>Глава 1 Действительные числа</b>	<b>12</b>
Целые и рациональные числа	2
Действительные числа	1
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
Арифметический корень натуральной степени	2
Степень с рациональным и действительным показателями	3
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №1 (входная контрольная работа)</i>	1
<b>Глава 2 Степенная функция</b>	<b>11</b>
Степенная функция, ее свойства и график	3
Взаимно обратные функции	2
Равносильные уравнения и неравенства	2
Иррациональные уравнения	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №2</i>	1
<b>Глава 3 Показательная функция</b>	<b>10</b>
Показательная функция, ее свойства и график	2
Показательные уравнения	2
Показательные неравенства	2
Системы показательных уравнений и неравенств	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №3</i>	1
<b>Глава 4 Логарифмическая функция</b>	<b>15</b>
Логарифмы	2
Свойства логарифмов	2
Десятичные и натуральные логарифмы	2
Логарифмическая функция, ее свойства график	2
Логарифмические уравнения	2
<i>Мониторинг за 1 полугодие</i>	1
Логарифмические неравенства	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №4</i>	1
<b>Глава 5 Тригонометрические формулы</b>	<b>20</b>
Радианная мера угла	1
Поворот точки вокруг начала координат	2
Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2

Тригонометрические тождества	2
Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1
Формулы сложения	2
Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
Формулы приведения	2
Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №5</i>	1
<b>Глава 6 Тригонометрические уравнения</b>	<b>14</b>
Уравнение вида $\cos x = a$	3
Уравнение вида $\sin x = a$	3
Уравнение вида $\operatorname{tg} x = a$	2
Решение тригонометрических уравнений	4
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №6</i>	1
<b>Итоговое повторение</b>	<b>3</b>

11 класс (85ч.)

Тема	Количество часов
<b>Глава 7 Тригонометрические функции</b>	<b>15</b>
Область определения и множество значений тригонометрических функций	2
Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	2
Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	3
Свойство функции $y = \sin x$ и ее график	2
<i>Входная (диагностическая) работа по ЕГЭ</i>	1
Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	2
Обратные тригонометрические функции	1
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №1</i>	1
<b>Глава 8 Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>15</b>
Производная	2
Производная степенной функции	2
Правила дифференцирования	3
Производные некоторых элементарных функций	3
Геометрический смысл производной	3
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №2</i>	1

<b>Глава 9 Применение производной к исследованию функций</b>	<b>13</b>
Возрастание и убывание функции	2
<i>Диагностическая работа по ЕГЭ</i>	1
Экстремумы функции	2
Применение производной к построению графиков функций	2
Наибольшее и наименьшее значение функции	3
Выпуклость графика функции, точки перегиба	1
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №3</i>	1
<b>Глава 10 Интеграл</b>	<b>10</b>
Первообразная	2
Правила нахождения первообразных	3
Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2
Применение производной и интеграла к решению практических задач	1
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №4</i>	1
<b>Глава 11 Комбинаторика</b>	<b>10</b>
Правило произведения	1
Перестановки	2
Размещения	1
Сочетания и их свойства	2
Бином Ньютона	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №5</i>	1
<b>Глава 12 Элементы теории вероятностей</b>	<b>10</b>
События	1
Комбинация событий. Противоположное событие	1
Вероятность события	2
Сложение вероятностей	2
Независимые события. Умножение вероятностей	1
Статистическая вероятность	1
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №6</i>	1
<b>Глава 13 Статистика</b>	<b>8</b>
Случайные величины	2
Центральные тенденции	2
Меры разброса	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
<i>Контрольная работа №7</i>	1
<b>Итоговое повторение</b>	<b>4</b>

### 3.2. Тематическое планирование учебного курса «Геометрия»

10 класс (51ч.)

Тема	Количество часов
<b>Введение</b>	<b>3</b>
Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии	1
Некоторые следствия из аксиом	2
<b>Глава 1 Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>
Параллельность прямых, прямой и плоскости	4
Параллельные прямые в пространстве	
Параллельность трех прямых	
Параллельность прямой и плоскости	
Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4
Скрещивающиеся прямые	
Углы с сонаправленными сторонами	
Угол между прямыми	
<i>Контрольная работа №1</i>	1
Параллельность плоскостей	2
Параллельные плоскости	
Свойства параллельных плоскостей	
Тетраэдр и параллелепипед	4
Тетраэдр	
Параллелепипед	
Задачи на построение сечений	
<i>Контрольная работа №2</i>	1
<b>Глава 2 Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>
Перпендикулярность прямой и плоскости	5
Перпендикулярные прямые в пространстве	
Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	
Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
<i>Мониторинг по результатам 1 полугодия</i>	1
Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6
Расстояние от точки до плоскости	
Теорема о трех перпендикулярах	

Угол между прямой и плоскостью	
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4
Двугранный угол	
Признак перпендикулярности двух плоскостей	
Прямоугольный параллелепипед	
<i>Контрольная работа №3</i>	1
<b>Глава 3 Многогранники</b>	<b>11</b>
Понятие многогранника. Призма	3
Понятие многогранника	
Призма	
Пирамида	3
Пирамида	
Правильная пирамида	
Усеченная пирамида	
Правильные многогранники	4
Симметрия в пространстве	
Понятие правильного многогранника	
Элементы симметрии правильных многогранников	
<i>Контрольная работа №4</i>	1
<i>Мониторинг по результатам 2 полугодия</i>	
<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса</b>	<b>4</b>

11 класс (51ч.)

Тема	Количество часов
<b>Глава 6 Векторы в пространстве</b>	<b>7</b>
Понятие вектора в пространстве	1
Понятие вектора	
Равенство векторов	
Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2
Сложение и вычитание векторов	
Сумма нескольких векторов	
Умножение вектора на число	
Компланарные векторы	3
Компланарные векторы	
Правило параллелепипеда	
Разложение вектора по трем некопланарным векторам	
<i>Входная (диагностическая) контрольная работа по ЕГЭ</i>	1

<b>Глава 7 Метод координат в пространстве. Движения</b>	<b>12</b>
Координаты точки и координаты вектора	4
Прямоугольная система координат в пространстве	
Координаты вектора	
Связь между координатами вектора и координатами точек	
Простейшие задачи в координатах	
Уравнение сферы	
Скалярное произведение векторов	4
Угол между векторами	
Скалярное произведение векторов	
Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
Движения	2
Центральная симметрия	
Осевая симметрия	
Зеркальная симметрия	
Параллельный перенос	
<i>Контрольная работа №7</i>	1
<i>Диагностическая контрольная работа по ЕГЭ</i>	1
<b>Глава 4 Цилиндр, конус, шар</b>	<b>12</b>
Цилиндр	3
Понятие цилиндра	
Площадь поверхности цилиндра	
Конус	3
Понятие конуса	
Понятие поверхности конуса	
Усеченный конус	
Сфера	5
Сфера и шар	
Взаимное расположение сферы и плоскости	
Касательная плоскость к сфере	
Площадь сферы	
<i>Контрольная работа №5</i>	1
<b>Глава 5 Объемы тел</b>	<b>14</b>
Объем прямоугольного параллелепипеда	2
Понятие объема	
Объем прямоугольного параллелепипеда	
Объем прямой призмы и цилиндра	3
Объем прямой призмы	
Объем цилиндра	
Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	4
Вычисление объемов тел с помощью определенного	

интеграла	
Объем наклонной призмы	
Объем пирамиды	
Объем конуса	
Объем шара и площадь сферы	4
Объем шара	
Площадь сферы	
<i>Контрольная работа № 6</i>	1
<i>Диагностическая контрольная работа по ЕГЭ</i>	6
<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</b>	