

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа  
с. Даниловка

«Согласовано»

Руководитель ШПС

МОУ-СОШ с.Даниловка

 /С.В. Кондаурова/

Протокол № 1 от  
« 26 » 08 2022 г.

«Согласовано»

Зам. директора по УМР

МОУ-СОШ с.Даниловка

 /И.А. Москаленко/

Протокол № 1 от  
« 29 » 08 2022 г.

«Утверждено»

Директор

МОУ-СОШ с.Даниловка

 /Г.Н. Лушникова/

Протокол № 248 от  
« 30 » 08 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу «Математика»

Срок реализации: 2 года .

Классы: 10 – 11 .

Учитель: **Кондаурова С. В.**  
(I квалификационной категории)

«Рассмотрено»

На заседании Педагогического совета школы

протокол № 31 от

« 29 » 08 2022 г.

с. Даниловка, 2022 год.

## 1. Пояснительная записка.

Рабочая программа основного общего образования по предмету «Математика» для 10 - 11 классов составлена на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897.

2. Федерального Закона « Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ).

3. Федеральный Закон от 01.12.2007 г. № 309 (ред. от 23.07.2013 г.) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения и структуры Государственного образовательного стандарта»;

4. Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;

5. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования »;

6. Приказ Минобрнауки России от 09.03.2004 г. № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования»;

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897»;

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»

9. Примерные программы основного общего образования. Математика.(Стандарты второго поколения.) – М.: Просвещение, 2010.

10. Алгебра и начала математического анализа. Рабочая программа 10-11 классы. Предметная линия учебников А.Г Мордкович, П.В. Семенов. Пособие для учителей общеобразовательных организаций. Авторы-составители: И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. М: Мнемозина, 2016

11. Авторская примерная программа А. Г. Мордковича (профильный уровень). (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы./ авт.- сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович

12. Рабочие программы по геометрии: 7-11 классы. Предметная линия учебников Л.С. Атаносян, В.Ф. Бутузов и др. Составитель Н.Ф. Гаврилова - М.: Вако,2016

13. Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10-11 классы / сост. Т.А. Бурмистрова М.;

14. Учебный план М)У – СОШ с. Даниловка Аткарского муниципального района Саратовской обл.;

15. Положение о рабочей программе образовательного учреждения МОУ – СОШ с. Даниловка Аткарского муниципального района Саратовской обл.;

16.Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», зарегистрированные в МинЮсте России 03.03.2011 № 19993.

Для реализации данной программы используются учебники, включённые в Перечень учебников, рекомендованных для использования в образовательных учреждениях РФ на 2022-2023 гг. и соответствующих требованиям ФГОС:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый уровень). В 2 частях;- М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый уровень). В 2 частях;- М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019.

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Л.С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2019.

### **Цели изучения.**

Приоритетными целями обучения математике в 10—11 классах на базовом уровне являются:

1. формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

2. подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

3. развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

4. формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико - ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты;

5. воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса;

6. подготовку к последующему профессиональному образованию или профессиональной деятельности и приобретение практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, 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.»;

– «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;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

При изучении курса математики на профильном уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия» вводится модуль «Математический анализ». В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа, систематизация сведений о фигурах на плоскости; многогранников и тел вращения в пространстве;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению геометрических задач.

### **Общая характеристика предмета**

Примерная рабочая программа по учебному предмету «Математика» базового уровня для обучающихся 10—11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, 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.

В рабочей программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена примерная рабочая программа базового уровня.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Основные линии содержания курса математики в 10—11 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии.

#### **Место предмета в учебном плане.**

В учебном плане на изучение математики в 10—11 классах отводится 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 350 учебных часов.

Модуль/класс	10 кл. базовый	11 кл. базовый
Алгебра и начала математического анализа	84	84
Геометрия	52	52
ИТОГО	136	136

## **2. Содержание образования по годам обучения.**

### **Содержание курса «Алгебра и начала математического анализа»**

#### **10 класс.**

##### **1. Тригонометрические функции.**

Что такое числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Дуги числовой окружности на координатной плоскости. Понятия косинуса и синуса числа. Понятия тангенса и котангенса числа. Соотношения между тригонометрическими функциями. Тригонометрические функции углового аргумента. Периодические функции. Свойства и график функции  $y = \cos x$ . Свойства и график функции  $y = \sin x$ . Как, зная график функции  $y = f(x)$ , построить график функции  $y = kf(x)$ . Как, зная график функции  $y = f(x)$ , построить график функции  $y = f(mx)$ . График гармонического колебания. Графики функций  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

##### **2. Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений.**

Понятие обратной функции. Понятие обратной функции. Функция  $y = \operatorname{arcsin} x$ . Функция  $y = \operatorname{arccos} x$ . Функция  $y = \operatorname{arctg} x$ . Функция  $y = \operatorname{arccotg} x$ . Решение уравнения  $\cos x = a$ . Решение уравнения  $\sin x = a$ . Решение уравнений  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ . Методы решения тригонометрических уравнений. Однородные тригонометрические уравнения.

##### **3. Формулы тригонометрии.**

Формулы приведения. Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов. Формулы тангенса суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов).

#### **4. Степенные функции.**

Степенные функции с натуральным показателем. Степенные функции с целым отрицательным показателем. Функция корня  $n$ -й степени. Свойства корней  $n$ -й степени. Понятие степени с рациональным показателем. Степенные функции с рациональным показателем.

Иррациональные уравнения. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с иррациональным показателем.

#### **5. Показательные и логарифмические функции.**

Показательные функции. Понятие касательной. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ . Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифмические функции. Логарифмические функции. Свойства логарифмов. Десятичные логарифмы. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма.

#### **6. Закон больших чисел.**

Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

Математическое ожидание (среднее значение) случайных величин. Частота и вероятность.

Законы больших чисел.

### **11 класс.**

#### **1. Элементы теории пределов.**

Предел числовой последовательности. Арифметические операции над пределами числовых последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке.

Приращение аргумента. Приращение функции.

#### **2. Производная.**

Определение производной. Алгоритм нахождения производной. Дифференцируемые функции. Уравнение касательной к графику функции. Арифметические операции над производными. Дифференцирование тригонометрических функций. Дифференцирование функций вида  $y = f(kx + m)$ . Дифференцирование степенных функций. Дифференцирование показательных и логарифмических функций.

#### **3. Исследование функций с помощью производной.**

Исследование функций на монотонность. Исследование функций на экстремум. О построении графиков функций. Нахождение наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на нахождение наименьших и наибольших значений величин.

#### **4. Определённый интеграл.**

Понятие первообразной. Правила интегрирования. Понятие определённого интеграла.

Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.

#### **5. Непрерывные случайные величины.**

Геометрические вероятности. Нормальное распределение. Нормальные и биномиальные распределения. Законы больших чисел.

#### **6. Уравнения и неравенства.**

Равносильность уравнений. Решение уравнений с одной переменной. Решение систем уравнений. Решение неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с параметрами. Уравнения, неравенства и функции в задачах о среднем арифметическом.

## **Содержание курса «Геометрия».**

### **10 класс.**

#### **Введение.**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом

#### **Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей.**

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.

#### **Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей.**

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о 3-х перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности 2-х плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

#### **Глава 3. Многогранники.**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.

#### **Глава 4. Цилиндр, конус и шар.**

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

### **11 класс.**

#### **Глава 5. Объемы тел.**

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

#### **Глава 6. Векторы в пространстве.**

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

#### **Глава 7. Метод координат в пространстве.**

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

#### **Глава 8. Некоторые сведения из планиметрии.**

Углы и отрезки связанные с окружностью. Решение треугольников.

## **3. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### ***Гражданское воспитание:***

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования

различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

***Патриотическое воспитание:***

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

***Духовно-нравственного воспитания:***

осознанием духовных ценностей русского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

***Эстетическое воспитание:***

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

***Физическое воспитание:***

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

***Трудовое воспитание:***

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

***Экологическое воспитание:***

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

***Ценности научного познания:***

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) **Универсальные познавательные действия**, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

**Базовые логические действия:**

1. выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
2. воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
3. выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
4. делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
5. проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
6. выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

1. использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
2. проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
3. самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
4. прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**Работа с информацией:**

1. выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
2. выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
3. структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
4. оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) **Универсальные коммуникативные действия**, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

**Общение:**

1. воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

2. в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

3. представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

#### ***Сотрудничество:***

1. понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения не- скольких людей;

2. участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) ***Универсальные регулятивные действия***, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

#### ***Самоорганизация:***

1. составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### ***Самоконтроль:***

1. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

2. предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

3. оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **Предметные результаты курса «Алгебра и начала математического анализа» по годам обучения.**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

#### **10 класс**

##### ***Числа и вычисления***

1. Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

2. Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

3. Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

4. Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.
5. Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции .

### ***Уравнения и неравенства***

1. Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;
2. Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.
3. Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств .
4. Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
5. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### ***Функции и графики***

1. Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.
2. Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
3. Использовать графики функций для решения уравнений.
4. Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.
5. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

### ***Начала математического анализа***

1. Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.
2. Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
3. Задавать последовательности различными способами.
4. Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### ***Множества и логика***

1. Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.
2. Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.
3. Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 класс**

### ***Числа и вычисления***

1. Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.
2. Оперировать понятием: степень с рациональным показателем .
3. Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### ***Уравнения и неравенства***

1. Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.
2. Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.
3. Находить решения простейших тригонометрических неравенств.
4. Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.
5. Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.
6. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### ***Функции и графики***

1. Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.
2. Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.
3. Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.
4. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.
5. Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
6. Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.
7. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.
8. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.
9. Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.
10. Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.
11. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## **Предметные результаты курса «Геометрия» по годам обучения.**

Предметные результаты изучения геометрии на базовом уровне ориентированы на достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач в реальной жизни и создание условий для их общекультурного развития.

Освоение учебного курса «Геометрия» на базовом уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **10 класс.**

1. Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.
2. Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.
3. Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.
4. Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
5. Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.
6. Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.
7. Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).
8. Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).
9. Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.
10. Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.
11. Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
12. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.
13. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.
14. Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.
15. Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.
16. Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
17. Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.
18. Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
19. Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

20. Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

### **11 класс**

1. Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.
2. Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).
3. Объяснять способы получения тел вращения.
4. Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.
5. Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.
6. Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.
7. Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.
8. Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.
9. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.
10. Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.
11. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
12. Оперировать понятием вектор в пространстве.
13. Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.
14. Применять правило параллелепипеда.
15. Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.
16. Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.
17. Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.
18. Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.
19. Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.
20. Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.
21. Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
22. Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

23. Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

#### 4. Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения)

По курсу «Алгебра и начала математического анализа»

##### 10 класс

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства (14 ч)</b>	<p>Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна.</p> <p>Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.</p> <p>Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.</p> <p>Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.</p> <p>Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств</p>	<p><b>Использовать</b> теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.</p> <p><b>Оперировать</b> понятиями: рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты.</p> <p><b>Выполнять</b> арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления.</p> <p><b>Делать</b> прикидку и оценку результата вычислений.</p> <p><b>Оперировать</b> понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение, неравенство.</p> <p><b>Выполнять</b> преобразования целых и рациональных выражений.</p> <p><b>Решать</b> основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p><b>Применять</b> рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.</p>
<b>Функции и графики. Степень с целым показателем</b>	<p>Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. График функции.</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область</p>

<b>(6 ч)</b>	<p>Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.</p>	<p>определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.  <b>Выполнять преобразования</b> степеней с целым показателем.  <b>Использовать</b> стандартную форму записи действительного числа.  <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства степенной функции.  <b>Выражать формулами</b> зависимости между величинами.  <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функции и изучения их свойств.</p>
<b>Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства (18 ч)</b>	<p>Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями <math>n</math>-ой степени. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Свойства и график корня <math>n</math>-ой степени.</p>	<p><b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства корня <math>n</math>-ой степени.  <b>Выполнять преобразования</b> иррациональных выражений.  <b>Решать</b> основные типы иррациональных уравнений и неравенств.  <b>Применять для решения различных задач</b> иррациональные уравнения и неравенства.  <b>Строить, читать график</b> корня <math>n</math>-ой степени.  <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств</p>
<b>Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (22 ч)</b>	<p>Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формул. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> синус, косинус и тангенс произвольного угла.  <b>Использовать запись</b> произвольного угла через обратные тригонометрические функции.  <b>Выполнять преобразования</b> тригонометрических выражений.  <b>Решать</b> основные типы тригонометрических уравнений</p>
<b>Последовательности и прогрессии</b>	<p>Последовательности, способы задания последовательностей.</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> последовательность, арифметическая</p>

<b>(6 ч)</b>	<p>Монотонные последовательности.          Арифметическая и геометрическая прогрессии.          Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.          Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.          Формула сложных процентов.          Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера</p>	<p>и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.  <b>Задавать</b> последовательности различными способами.  <b>Применять формулу сложных процентов для решения</b> задач из реальной практики (с использованием калькулятора).  <b>Использовать свойства</b> последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера</p>
<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (4 ч)</b>	<p>Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний</p>	<p><b>Применять</b> основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин</p>

### 11 класс

<b>Название раздела (темы) курса (число часов)</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся</b>
<p><b>Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства (12 ч)</b></p>	<p>Степень с рациональным показателем. Свойства степени.          Преобразование выражений, содержащих рациональные степени. Показательные уравнения и неравенства.          Показательная функция, её свойства и график</p>	<p><b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства степени.  <b>Применять свойства</b> степени для преобразования выражений.  <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства показательной функции.  <b>Решать</b> основные типы показательных уравнений и неравенств.  <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств</p>
<p><b>Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства (12 ч)</b></p>	<p>Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.          Преобразование выражений, содержащих логарифмы.          Логарифмические уравнения и неравенства.          Логарифмическая функция, её свойства и график</p>	<p><b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства логарифма.  <b>Выполнять</b> преобразования выражений, содержащих логарифмы.  <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства логарифмической функции. <b>Решать</b> основные типы логарифмических</p>

		<p>уравнений и неравенств.</p> <p><b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математики</p>
<p><b>Тригонометрические функции и их графики.</b></p> <p><b>Тригонометрические неравенства</b></p> <p><b>(9 ч)</b></p>	<p>Тригонометрические функции, их свойства и графики.</p> <p>Примеры тригонометрических неравенств</p>	<p><b>Оперировать</b> понятием периодическая функция.</p> <p><b>Строить, анализировать, сравнивать</b> графики тригонометрических функций.</p> <p><b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства тригонометрических функций.</p> <p><b>Решать</b> простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p><b>Использовать графики</b> для решения тригонометрических неравенств.</p> <p><b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств</p>
<p><b>Производная.</b></p> <p><b>Применение производной</b></p> <p><b>(24 ч)</b></p>	<p>Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.</p> <p>Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.</p> <p>Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком</p>	<p><b>Оперировать</b> понятиями: непрерывная функция; производная функции.</p> <p><b>Использовать</b> геометрический и физический смысл производной для решения задач.</p> <p><b>Находить</b> производные элементарных функций, <b>вычислять</b> производные суммы, произведения, частного функций.</p> <p><b>Использовать</b> производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, <b>применять результаты исследования</b> к построению графиков.</p> <p><b>Применять</b> производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математического анализа</p>
<p><b>Интеграл и его применения</b></p> <p><b>(9 ч)</b></p>	<p>Первообразная. Таблица первообразных.</p> <p>Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.</p> <p>Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница</p>	<p><b>Оперировать</b> понятиями: первообразная, интеграл.</p> <p><b>Находить</b> первообразные элементарных функций; <b>вычислять</b> интеграл <b>по формуле</b> Ньютона—Лейбница.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математического анализа</p>

<p><b>Системы уравнений (12 ч)</b></p>	<p>Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> система линейных уравнений и её решение. <b>Использовать</b> систему линейных уравнений для решения практических задач. <b>Находить решения</b> простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств. <b>Использовать</b> графики функций для решения уравнений. <b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, <b>исследовать построенные модели</b> с использованием аппарата алгебры</p>
<p><b>Натуральные и целые числа (6 ч)</b></p>	<p>Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни. Признаки делимости целых чисел</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> натуральное число, целое число. <b>Использовать</b> признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач</p>
<p><b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (21 ч)</b></p>	<p>Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний</p>	<p><b>Решать прикладные задачи</b> из различных областей науки и реальной жизни с помощью основных понятий курса алгебры и начал математического анализа. <b>Выбирать</b> оптимальные способы вычислений. <b>Использовать для решения задач</b> уравнения, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков</p>

По курсу «Геометрия»

10 класс

<p><b>Название раздела (темы) курса (число часов)</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
<p><b>Введение в стереометрию (10 ч)</b></p>	<p>Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения</p>	<p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме. <b>Получать</b> представления о пространственных фигурах, разбирать простейшие правила</p>

	<p>плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.</p> <p>Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость.</p> <p>Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах. Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели.</p> <p>Сечения многогранников.</p> <p>Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.</p>	<p>изображения этих фигур.</p> <p><b>Изображать</b> прямую и плоскость на рисунке.</p> <p><b>Распознавать</b> многогранники, пирамиду, куб, называть их элементы.</p> <p><b>Делать</b> рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях.</p> <p><b>Знакомиться</b> с сечениями, с методом следов; использовать для построения сечения метод следов, кратко записывать шаги построения сечения.</p> <p><b>Распознавать</b> вид сечения и отношений, в которых сечение делит ребра куба, находить площадь сечения.</p> <p><b>Использовать</b> подобие при решении задач на построение сечений.</p> <p><b>Знакомиться</b> с аксиоматическим построением стереометрии, с аксиомами стереометрии и следствиями из них.</p> <p><b>Иллюстрировать</b> аксиомы рисунками и примерами из окружающей обстановки.</p>
<p><b>Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей (12 ч)</b></p>	<p>Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.</p> <p>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости.</p> <p>Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве.</p> <p>Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей.</p> <p>Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб,</p>	<p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p><b>Перечислять</b> возможные способы расположения двух прямых в пространстве, иллюстрировать их на примерах.</p> <p><b>Давать</b> определение скрещивающихся прямых, формулировать признак скрещивающихся прямых и применять его при решении задач.</p> <p><b>Распознавать</b> призму, называть её элементы.</p> <p><b>Строить</b> сечения призмы на готовых чертежах.</p> <p><b>Перечислять</b> возможные способы взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, приводить соответствующие примеры из реальной жизни.</p> <p><b>Давать</b> определение параллельности</p>

	<p>параллелепипед; построение сечений.</p>	<p>прямой и плоскости.  <b>Формулировать</b> признак параллельности прямой и плоскости, утверждение о прямой пересечения двух плоскостей, проходящих через параллельные прямые.  <b>Решать</b> практические задачи на построение сечений многогранника.  <b>Объяснять</b> случаи взаимного расположения плоскостей.  <b>Давать определение</b> параллельных плоскостей; приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие параллельность плоскостей.  <b>Использовать</b> признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей при решении задач на построение.  <b>Объяснять</b>, что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость.  <b>Изображать</b> в параллельной проекции различные геометрические фигуры.  <b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.  <b>Использовать</b> при решении задач на построение сечений понятие параллельности, признаки и свойства параллельных прямых на плоскости.</p>
<p><b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 ч)</b></p>	<p>Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости  Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.</p>	<p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.  <b>Объяснять</b>, какой угол называется углом между пересекающимися прямыми, скрещивающимися прямыми в пространстве.  <b>Давать определение</b> перпендикулярных прямых и прямой, перпендикулярной к плоскости.  <b>Находить</b> углы между скрещивающимися прямыми в кубе и пирамиде.  <b>Приводить примеры</b> из реальной жизни и окружающей обстановки,</p>

		<p>иллюстрирующие перпендикулярность прямых в пространстве и перпендикулярность прямой к плоскости.</p> <p><b>Формулировать</b> признак перпендикулярности прямой и плоскости, применять его на практике: объяснять перпендикулярность ребра куба и диагонали его грани, которая его не содержит, находить длину диагонали куба. Вычислять высоту правильной треугольной и правильной четырёхугольной пирамид по длинам рёбер.</p> <p><b>Решать</b> задачи на вычисления, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости, с использованием при решении планиметрических фактов и методов</p> <p><b>Объяснять</b>, что называют перпендикуляром и наклонной из точки к плоскости; проекцией наклонной на плоскость. Объяснять, что называется расстоянием: от точки до плоскости; между параллельными плоскостями; между прямой и параллельной ей плоскостью; между скрещивающимися прямыми.</p> <p><b>Находить</b> эти расстояния в простых случаях в кубе, пирамиде, призме.</p> <p><b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p> <p><b>Использовать</b> при решении задач на построение сечений теорему Пифагора, свойства прямоугольных треугольников.</p>
<p><b>Углы между прямыми и плоскостями (10 ч)</b></p>	<p>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах</p>	<p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p><b>Давать</b> определение угла между прямой и плоскостью, формулировать теорему о трёх перпендикулярах и обратную к ней.</p> <p><b>Находить</b> угол между прямой и плоскостью в многограннике, расстояние от точки до прямой на</p>

		<p>плоскости, используя теорему о трёх перпендикулярах. Проводить на чертеже перпендикуляр: из точки на прямую; из точки на плоскость. <b>Давать</b> определение двугранного угла и его элементов. <b>Объяснять</b> равенство всех линейных углов двугранного угла. <b>Находить</b> на чертеже двугранный угол при ребре пирамиды, призмы, параллелепипеда. <b>Давать определение</b> угла между плоскостями. <b>Давать определение и формулировать признак</b> взаимно перпендикулярных плоскостей. <b>Находить</b> углы между плоскостями в кубе и пирамиде. <b>Использовать</b> при решении задач основные теоремы и методы планиметрии. <b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, <b>исследовать</b> построенные модели с использованием геометрических понятий. <b>Использовать</b> при решении задач на построение сечений соотношения в прямоугольном треугольнике.</p>
<p><b>Многогранники (10 ч)</b></p>	<p>Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: <math>n</math>-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: <math>n</math>-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника;</p>	<p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме, <b>проводить аналогии</b>. <b>Давать определение</b> параллелепипеда, <b>распознавать</b> его виды и изучать свойства. <b>Давать</b> определение пирамиды, <b>распознавать</b> виды пирамид, <b>формулировать</b> свойства рёбер, граней и высоты правильной пирамиды. <b>Находить</b> площадь полной и боковой поверхности пирамиды. <b>Давать определение</b> усечённой пирамиды, называть её элементы. <b>Формулировать</b> теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды. <b>Решать</b> задачи на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений. <b>Давать определение</b> призмы,</p>

	<p>правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб . Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр . Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы . Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды.</p>	<p><b>распознавать</b> виды призм, <b>изображать</b> призмы на чертеже. <b>Находить</b> площадь полной или боковой поверхности призмы. <b>Изучать</b> соотношения Эйлера для числа рёбер, граней и вершин многогранника. <b>Изучать</b> виды правильных многогранников, их названия и количество граней. <b>Изучать</b> симметрию многогранников. <b>Объяснять</b>, какие точки называются симметричными относительно данной точки, прямой или плоскости, что называют центром, осью или плоскостью симметрии фигуры. <b>Приводить примеры</b> симметричных фигур в архитектуре, технике, природе. <b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий, использовать подобие многогранников.</p>
<p><b>Тела вращения (12 ч)</b></p>	<p>Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности . Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра).</p>	<p><b>Объяснять</b>, что называют цилиндром, называть его элементы. <b>Изучать, объяснять</b>, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника. <b>Выводить, использовать</b> формулы для вычисления площади боковой поверхности цилиндра. <b>Изучать, распознавать</b> развёртку цилиндра. <b>Изображать</b> цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через его ось, параллельной или перпендикулярной оси. <b>Находить</b> площади этих сечений. <b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p>

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности.  
 Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.  
 Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.  
 Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину).

**Объяснять**, какое тело называют круговым конусом, называть его элементы.

**Изучать, объяснять**, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника.

**Изображать** конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.

**Изучать, распознавать** развёртку конуса.

**Выводить, использовать** формулы для вычисления площади боковой поверхности конуса.

**Находить** площади сечений, проходящих через вершину конуса или перпендикулярных его оси.

**Объяснять**, какое тело называется усечённым конусом.

**Изучать, объяснять**, как его получить путём вращения прямоугольной трапеции.

**Выводить, применять** формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.  
 Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара

**Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.

**Давать** определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра.

**Определять** сферу как фигуру вращения окружности.

**Исследовать** взаимное расположение сферы и плоскости, двух сфер, иллюстрировать это на чертежах и рисунках.

**Формулировать** определение касательной плоскости к сфере, свойство и признак касательной плоскости.

**Знакомиться** с геодезическими линиями на сфере.

Комбинация тел вращения и

**Актуализировать** факты и

	<p>многогранников .  Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения.</p>	<p>методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.  <b>Решать</b> стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников нахождение геометрических величин.  <b>Использовать</b> при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы задачи на вычисление и доказательство.  <b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p>
--	--	---

### 11 класс

<p>Название раздела (темы) курса (число часов)</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p><b>Объёмы многогранников (13 ч)</b></p>	<p>Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы. .  Основные свойства объёмов тел.  Объём цилиндра, конуса.  Объём шара и площадь сферы.  Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел</p>	<p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме.  Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников.  <b>Формулировать</b> основные свойства объёмов.  <b>Изучать, выводить</b> формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.  <b>Вычислять</b> объём призмы и пирамиды по их элементам.  Применять объём для решения стереометрических задач и для нахождения геометрических величин.  <b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.  <b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить</p>

		<p>аналогии.</p> <p><b>Выводить, использовать</b> формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса.</p> <p><b>Решать</b> стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов.</p> <p><b>Формулировать</b> определение шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.</p> <p><b>Применять</b> формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора.</p> <p><b>Решать</b> стереометрические задачи, связанные с объёмом шара и площадью сферы.</p> <p><b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p> <p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p><b>Решать</b> стереометрические задачи, связанные с соотношением объёмов и поверхностей подобных тел в пространстве.</p> <p><b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p>
<p><b>Векторы и координаты в пространстве (10 ч)</b></p>	<p>Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное</p>	<p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p><b>Оперировать</b> понятием вектор в пространстве.</p> <p><b>Формулировать</b> правило параллелепипеда при сложении векторов.</p> <p><b>Складывать, вычитать</b> векторы, <b>умножать</b> вектор на число.</p> <p><b>Изучать</b> основные свойства этих операций.</p> <p><b>Давать</b> определение прямоугольной системы координат в пространстве.</p> <p><b>Выразить</b> координаты</p>

	<p>произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.</p>	<p>вектора через координаты его концов. <b>Выводить, использовать формулу</b> длины вектора и расстояния между точками. <b>Выражать</b> скалярное произведение векторов через их координаты, вычислять угол между двумя векторами, двумя прямыми. <b>Находить</b> угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами. <b>Выводить, использовать формулу</b> расстояния от точки до плоскости.</p>
<p><b>Повторение, обобщение и систематизация знаний (8 ч)</b></p>	<p>Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии . Задачи планиметрии и методы их решения. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии. Задачи стереометрии и методы их решения</p>	<p><b>Решать</b> простейшие задачи на нахождение длин и углов в геометрических фигурах, применять теорему Пифагора, теоремы синусов и косинусов. <b>Находить</b> площадь многоугольника, круга. <b>Распознавать</b> подобные фигуры, находить отношения длин и площадей. <b>Использовать</b> при решении стереометрических задач факты и методы планиметрии</p>