

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 16 имени Г.К Жукова станицы Ильинской  
муниципального образования Новопокровский район

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета

МБОУ СОШ № 16 МО Новопокровский район

от 11 августа 2022 года протокол № 2

Председатель /В.И. Горбунова/



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике (углубленный уровень)

Уровень образования (класс): среднее общее, 10-11 класс

Количество часов: 408 часов (6 часов в неделю в каждом классе)

Учитель Дрокина Светлана Николаевна

Программа разработана на основе ФГОС СОО, УМК авторов Ю. М. КОЛЯГИНА, М. В. ТКАЧЁВОЙ, Н. Е. ФЁДОРОВОЙ, М. И. ШАБУНИНАИ сборника рабочих программ «Алгебра и начала математического анализа 10- 11 класс, базовый и углубленный уровни» Составитель: Т.А. Бурмистрова М. Издательство «Просвещение», 2018 год, УМК авторов Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. и сборника рабочих программ «Геометрия 10- 11 класс, базовый и углубленный уровни» Составитель: Т.А. Бурмистрова М. Издательство «Просвещение», 2018 год.

### 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

## Личностные результаты обучения:

### *1. Патриотического воспитания:*

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

### *2. Гражданского воспитания и нравственного воспитания детей на основе российских традиционных ценностей:*

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим

применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

### *3. Популяризации научных знаний среди детей (Ценности научного познания):*

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, 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; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

### *4. Физического воспитания и формирования культуры здоровья*

готовностью применять математические знания в интересах

своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

### *5. Трудового воспитания и профессионального самоопределения*

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

### *6. Экологического воспитания*

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

### *7. Эстетического воспитания:*

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- сформированность готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### **Метапредметные результаты обучения:**

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;
- формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий;
- овладение устным и письменным математическим языком, применимым при изучении предметов естественно-математического цикла;
- формирование умений ясно и точно излагать свою точку зрения как устно, так и письменно, грамотно пользуясь языком математики;
- усвоение универсальных множественных понятий, применимых для создания моделей различных явлений природы, общественных явлений;
- развитие логического мышления и исследовательских умений; умений обосновывать свои выводы, формулировать отрицания высказываний, проводить доказательные рассуждения;
- развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач, применяя изученные методы;
- развитие критичности мышления в процессе оценки и интерпретации информации, получаемой из различных источников;
- осознание взаимосвязи математики со всеми предметами естественно-научного и гуманитарного циклов;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- умение использовать средства информационных и коммуникативных технологий (ИКТ) в решении поставленных задач с соблюдением норм информационной безопасности, правовых и этических норм;
- исследование реальных явлений и процессов, протекающих по законам показательной зависимости, с помощью свойств показательной функции;

- расширение вычислительного аппарата за счёт применения свойств логарифмов (замена вычислений произведения и частного степеней на вычисления сумм и разностей показателей степеней);
- обучение моделированию реальных процессов, протекающих по законам экспоненциальной зависимости, и исследованию созданных моделей с помощью аппарата логарифмирования;
- развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по усвоению и применению знаний тригонометрии как математической модели реальной действительности;
- знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение;
- знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических уравнений;
- умение применять алгебраические методы в решении геометрических задач;
- умение интерпретировать решения некоторых алгебраических задач геометрическими образами;
- умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники), применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях;
- умение моделировать реальные ситуации, исследовать пространственные модели, интерпретировать полученный результат.

### **Предметные результаты обучения**

В результате изучения курса алгебры и математического анализа в 10 – 11 классах учащиеся должны:

- знать понятие действительного числа как результата выстраивания научной теории действительных чисел на основании понятия предела числовой последовательности;
- владеть понятием степени с действительным показателем как основы для изучения степенной, показательной и логарифмической функций;
- применять свойства степени с действительным показателем при моделировании и изучении математических моделей, описывающих процессы с использованием степени с действительным показателем;
- владеть понятием степенной функции  $y = x^p$ ,  $p \neq 1$ , формулировать её свойства в зависимости от значения действительного числа  $p$  и строить графики;
- формулировать определения обратной и сложной функции, знать условие обратимости функции; приводить примеры взаимно обратных и сложных функций;
- формулировать определения равносильных уравнений, неравенств, систем уравнений, уравнений – следствий; при решении уравнений выполнять только те преобразования, которые не приводят к потере корней, а при решении неравенств осуществлять только равносильные преобразования;
- решать иррациональные уравнения и системы, содержащие иррациональные уравнения;

- формулировать определение показательной функции  $y = a^x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  и выводить её свойства в зависимости от значений  $a$  ( $a > 1$ ,  $0 < a < 1$ ) строить графики;
- владеть основными способами решения показательных уравнений;
- решать показательные неравенства на основе свойств монотонности показательной функции, системы показательных уравнений и неравенств;
- формулировать определение логарифма числа, знать основное логарифмическое тождество, применять основное логарифмическое тождество к вычислениям и решению простейших логарифмических уравнений;
- применять основные свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;
- формулировать определение десятичного и натурального логарифма; выводить формулу перехода к новому основанию; применять формулу перехода к новому основанию для вычисления значений и преобразования логарифмических выражений;
- формулировать определение логарифмической функции  $y = \log_a x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  и выводить её свойства в зависимости от значений  $a$  ( $a > 1$ ,  $0 < a < 1$ ), строить графики логарифмической функции;
- демонстрировать применение свойств логарифмической функции при сравнении значений выражений и решении простейших логарифмических уравнений и неравенств;
- решать различные логарифмические уравнения и их системы с использованием свойств логарифмов и общих методов решения уравнений;
- решать логарифмические неравенства на основе свойств логарифмической функции;
- иметь представление о понятиях тригонометрии как математических моделях, позволяющих описывать процессы, изучаемые физикой, экономикой и другими науками;
- уметь определять и исследовать свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса действительного числа, используя однозначное соответствие между точками числовой прямой и точками числовой окружности;
- применять тригонометрические тождества при вычислениях, преобразованиях тригонометрических выражений, решении простейших тригонометрических уравнений;
- владеть понятиями  $\arcsin a$ ,  $\arccos a$ ,  $\operatorname{arctg} a$ ;
- выводить формулы корней простейших тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ;
- решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим, и однородные уравнения относительно синуса и косинуса;
- решать тригонометрические уравнения методами замены переменной и разложения на множители;
- применять метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения;

- владеть способами решения тригонометрических неравенств;
- владеть понятием тригонометрической функции. Уметь обосновывать область определения и множество значений функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg}x$  и  $y = \operatorname{ctg}x$ ;
- знать свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg}x$  уметь строить графики функций, применять свойства функций при решении уравнений и неравенств;
- владеть понятием обратных тригонометрических функций, знать их свойства, уметь строить графики;
- формулировать определение предела функции; владеть понятием асимптоты, приводить примеры асимптот графиков элементарных функций; знать свойства пределов функции; знать определение функции непрерывной в точке и на интервале; уметь выявлять непрерывные функции с опорой на определение;
- формулировать определение производной функции в точке, понимать её физический и геометрический смысл, уметь находить производные элементарных функций по определению; уметь составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке;
- знать правила дифференцирования суммы, произведения, частного функций, сложной и обратной функции; уметь применять их при вычислении производных;
- уметь находить производные элементарных функций;
- знать достаточные условия возрастания и убывания функции и уметь их применять для определения промежутков монотонности функций; знать определения точек экстремума функции, стационарных и критических; знать определение экстремума функции; владеть понятиями необходимых и достаточных условий экстремума функции; находить точки экстремума; уметь находить наибольшее и наименьшее значения функции с помощью производной;
- знать понятие второй производной и её физический смысл; уметь применять вторую производную для определения точек перегиба графика функции и промежутков выпуклости; уметь исследовать свойства функции с помощью общей схемы исследования функций;
- владеть понятиями первообразной и определённого интеграла применять правила интегрирования для нахождения первообразных, знать формулу Ньютона-Лейбница, уметь её применять;
- уметь выявлять фигуры, ограниченные данными линиями и находить их площади; выводить интегральную формулу вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, пирамиды, конуса; объяснять возможности применения интегралов при решении физических задач (например, на движение);
- знать комбинаторное правило произведения для подсчёта количества различных соединений; владеть понятием размещений с повторениями;
- формулировать определение перестановок из  $n$  элементов; знать формулу для нахождения числа перестановок из  $n$  элементов, формулу для вычисления  $A_m^n$  - числа размещений из  $m$  элементов по  $n$ , уметь применять их при решении задач.

- владеть понятием сочетания без повторений из  $m$  элементов по  $n$ ; знать формулу для вычисления  $C_m^n$  - числа всевозможных сочетаний из  $m$  элементов по  $n$ . Уметь раскладывать степень бинорма по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля; применять полученные знания при решении задач.
- владеть понятиями случайных, достоверных и невозможных событий, несовместных событий, элементарных событий; уметь находить сумму и произведение событий; понимать что такое событие противоположное данному.
- знать классическое определение вероятности события и уметь применять его при решении задач;
- знать теорему о сумме двух несовместных событий, следствие из неё и теорему о вероятности суммы двух произвольных событий; владеть понятием независимости двух событий; находить вероятность совместного наступления независимых событий при решении задач;
- знать формулу Бернулли и уметь применять её при решении задач.
- владеть представлениями о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; уметь находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- уметь составлять вероятностные модели по условию задачи и вычислять вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.
- знать определение комплексного числа и сопряжённого к нему. Уметь доказывать равенство комплексных чисел и выполнять действия сложения, умножения, вычитания и деления комплексных чисел;
- владеть понятием комплексной плоскости, уметь изображать числа на комплексной плоскости, знать, в чём состоит геометрический смысл модуля комплексного числа, владеть понятием «аргумент» комплексного числа, уметь записывать комплексные числа в тригонометрической форме, уметь выполнять действия умножения и деления комплексных чисел в тригонометрической форме. Знать формулу Муавра для возведения комплексного числа в натуральную степень;
- уметь решать квадратные уравнения с комплексными неизвестными

В результате изучения курса **геометрии** в 10 – 11 классах учащиеся должны:

- сформировать представление о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформировать представление о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать различные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владеть геометрическим языком; уметь использовать его для описания предметов окружающего мира; развить пространственные представления, навыки геометрических построений, умения изображать геометрические объекты;
- владеть методами доказательств и алгоритмами решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформировать представление о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформировать понятийный аппарат по основным разделам курса геометрии; знать основные теоремы, формулы и уметь их применять; уметь доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- знать аксиомы стереометрии и следствия из них, уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые, скрещивающиеся прямые, параллельность прямой и плоскости, перпендикулярность прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, угол между плоскостями; знать определения, свойства и признаки, уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекциях, знать теорему о трёх перпендикулярах и уметь применять её при решении задач;
- уметь находить расстояния от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;
- уметь находить углы между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями;
- знать основные виды многогранников: прямоугольный параллелепипед, параллелепипед, призма (виды призм: прямая, наклонная, правильная), пирамида (виды пирамид), усечённая пирамида, правильные многогранники (куб), их элементы, свойства; уметь находить площади боковой и полной поверхности многогранников, а также их объёмы;
- уметь строить сечения многогранников методом следа, параллельного переноса, внутреннего проектирования;
- владеть понятием тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар, знать их элементы (радиус основания, образующая, ось симметрии, высота); уметь находить боковую и полную поверхность тел вращения, а также их объёмы;
- уметь строить сечения тел вращения плоскостью;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения, анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- уметь анализировать взаимное расположение сферы и плоскости, знать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;
- владеть понятием вектора в пространстве, уметь находить координаты вектора и выполнять операции (сложения, вычитания, умножения вектора на число) над векторами в координатной и векторной форме;
- знать определение скалярного произведения векторов, его свойства; находить скалярное произведение векторов через их координаты;
- применять векторный метод при решении геометрических задач;
- находить уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости, расстояние между скрещивающимися прямыми, уравнение сферы, объём параллелепипеда и тетраэдра, заданного координатами своих вершин.



## 2. Содержание учебного предмета «Математика»

### Алгебра и начала математического анализа

#### 10 класс

**Введение в предмет.** Множества. Элемент множества, подмножества. Разность, дополнение, пересечение и объединение множеств. Числовые множества. Логика. Высказывания. Законы формальной логики. Начальные сведения из математической логики. Таблицы истинности.

**Делимость чисел.** Понятие делимости, делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Решение уравнений в целых числах.

**Многочлены. Алгебраические уравнения.** Многочлены от одной переменной. Схема Горнера. Многочлен  $p(x)$  и его корень. Теорема Безу. Алгебраическое уравнение. Следствие из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители.

**Степень с действительным показателем.** Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени Степень с рациональным показателем. Степень с действительным показателем. Решение задач.

**Степенная функция.** Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

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

**Логарифмическая функция.** Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода к новому основанию. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

**Тригонометрические формулы.** Радианная мера угла. Поворот точки относительно начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Тригонометрические функции двойного и половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Произведение синусов и косинусов.

**Тригонометрические уравнения.** Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Метод замены неизвестного. Метод разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

**Повторение.**

### Алгебра и начала математического анализа

#### 11 класс

**Тригонометрические функции.** Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции  $y = \cos x$  и её график. Свойства функции  $y = \sin x$  и её график. Свойства и графики функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ . Обратные тригонометрические функции.

**Производная и её геометрический смысл.** Числовые последовательности. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Предел монотонной последовательности. Число  $e$ . Вычисление пределов последовательностей. Определение предела функции. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Определение производной. Формулы производных элемен-

тарных функций. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Угловой коэффициент прямой. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

**Применение производной к исследованию функций.** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, характер выпуклости и точки перегиба. Построение графиков функций. Схема исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке  $[a;b]$  и на интервале; правила нахождения наибольшего и наименьшего значений.

**Первообразная и интеграл.** Первообразная. Правила нахождения первообразных (таблица первообразных). Площадь криволинейной трапеции, формула вычисления площади криволинейной трапеции. Интеграл. Вычисление определенных интегралов (формула Ньютона-Лейбница). Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач.

**Комбинаторика.** Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона. Сочетания и биномиальные коэффициенты.

**Элементы теории вероятностей и статистики.** Вероятность события. Виды событий. Комбинации событий. Противоположные события. Опыт с равновероятными исходами. Классическое определение вероятности события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли. Статистика: генеральная совокупность, выборка, мода, медиана, среднее, размах вариации, относительная частота, отклонение от среднего, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

**Комплексные числа.** Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Вычитание комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.

**Заключительное повторение курса алгебры и начал математического анализа при подготовке к итоговой аттестации по математике.**

## Геометрия 10 класс

**Некоторые сведения из планиметрии.** Углы и отрезки, связанные с окружностью. Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне угла. Вписанный и описанный четырехугольник. Решение треугольников. Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона. Задача Эйлера. Теоремы Менелая и Чевы. Эллипс, гипербола и парабола

**Введение в предмет.** Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельность прямых, прямой и плоскости (параллельные прямые в пространстве, признак параллельности прямых в пространстве). Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Параллельные плоскости.

Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Расстояние от точки до

плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

**Многогранники.** Понятие многогранника. Призма. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Построение сечений пирамид. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

**Повторение.**

### Геометрия 11 класс

**Цилиндр, конус и шар.** Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.

**Объём тел.** Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

**Векторы в пространстве.** Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

**Метод координат в пространстве. Движения.** Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

**Заключительное повторение курса геометрии при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.**

### «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА – 10 класс»

Углубленный уровень, 4 ч в неделю

	Содержание	Кол-во часов	Основные виды учебной деятельности (УУД)	Основные направления воспитательной деятельности
<b>I.</b>	<b>Глава I. Алгебра 7—9 классов (повторение) Введение в предмет.</b>	<b>4</b>	Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной. Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования. Опровергать ложное утверждение, приводя контр пример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного. Применять начальные сведения из математической логики при решении задач.	1,3,5
	Множества	2		
	Логика	2		
<b>II</b>	<b>Делимость чисел</b>	<b>12</b>	Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить	1,2,3,5,6,4

	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	2	остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах.	
	Деление с остатком	2		
	Признаки делимости	2		
	Сравнения	2		
	Решение уравнений в целых числах	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 1 по теме: «Делимость чисел»	1		
III	<b>Многочлены. Алгебраические уравнения.</b>	<b>17</b>	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлена множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи	1,2,3,5,6,4
	Многочлены от одного переменного	2		
	Схема Горнера	1		
	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1		
	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1		
	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	3		
	Симметрические многочлены	1		
	Многочлены от нескольких переменных	1		
	Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона	2		
	Системы уравнений	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
	Контрольная работа № 2 по теме: «Многочлены. Алгебраические уравнения»	1		
IV	<b>Степень с действительным показателем</b>	<b>11</b>	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении	1,2,3,5,6,4,7
	Действительные числа	1		
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		
	Арифметический корень натуральной степени.	3		
	Степень с рациональным и	3		

	действительным показателями.		задач повышенной сложности.	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 3 по теме «Степень с действительным показателем».	1		
V	<b>Степенная функция</b>	<b>16</b>	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).          Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.          Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами.          Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению следствию.          Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их.          Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	3,5,6,4,
	Степенная функция, её свойства и график	3		
	Взаимно обратные функции. Сложная функция	3		
	Дробно-линейная функция	1		
	Равносильные уравнения и неравенства.	3		
	Иррациональные уравнения	3		
	Иррациональные неравенства	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 4 по теме: «Степенная функция»	1		
VI	<b>Показательная функция</b>	<b>11</b>		
	Показательная функция, её свойства и график	2		
	Показательные уравнения	3		
	Показательные неравенства	2		
	Системы показательных уравнений и неравенств	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		

	Контрольная работа № 5 по теме: «Показательная функция».	1	<p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
VII	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>17</b>	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы.</p> <p>Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	1,2,3,5,6,4
	Логарифмы	2		
	Свойства логарифмов	2		
	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	3		
	Логарифмическая функция, её свойства и график	2		
	Логарифмические уравнения	3		
	Логарифмические неравенства	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 6 по теме: «Логарифмическая функция»	1		
VIII	<b>Тригонометрические формулы</b>	<b>24</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	3		
	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1		
	Формулы сложения	3		
	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.	2		
	Произведение синусов и косинусов	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 7: «Тригонометрические формулы».	1		
<b>IX</b>	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>21</b>	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ . Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратными другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.	1,2,3,5,6,4
	Уравнение $\cos x = a$	3		
	Уравнение $\sin x = a$	3		
	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2		
	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	2		
	Однородные уравнения.	2		
	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	3		
	Системы тригонометрических уравнений	2		
	Тригонометрические неравенства	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 8: «Тригонометрические уравнения».	1		
<b>X</b>	<b>Итоговое повторение</b>	<b>3</b>		1,2,3,5,6,4
	<b>Итого</b>	<b>136</b>		

**«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА – 11 класс»**

**Углубленный уровень**

**4 ч в неделю**

<u>№</u>	Содержание	Кол-во часов	Основные виды учебной деятельности (УУД)	Основные направления воспитательно й деятельности
<b>I</b>	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>19</b>		1,2,3,5,6,4
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	По графикам функций описывать их свойства(монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих	

	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3	заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков	
	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3		
	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3		
	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2		
	Обратные тригонометрические функции	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции».	1		
<b>II</b>	<b>Производная и её геометрический смысл</b>	<b>22</b>	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой определения монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач.	1,2,3,5,6,4
	Предел последовательности	3		
	Предел функции	2		
	Непрерывность функции	1		
	Определение производной	2		
	Правила дифференцирования	3		
	Производная степенной функции	2		
	Производная элементарных функций	3		
	Геометрический смысл производной	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 2 по теме «Производная и её геометрический смысл».	1		
<b>III</b>	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>16</b>	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции.	1,2,3,5,6,4
	Возрастание и убывание функции	2		
	Экстремумы функции	2		



	Наибольшее и наименьшее значения функции	3	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.	
	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	2	Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач	
	Построение графиков функций	4		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функций».	1		
<b>IV</b>	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>15</b>	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = xp$ , где $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ . Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.	1,2,3,5,6,4
	Первообразная	2		
	Правила нахождения первообразных	2		
	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3		
	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	3		
	Применение интегралов для решения физических задач	1		
	Простейшие дифференциальные уравнения	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл».	1		
<b>V</b>	<b>Комбинаторика</b>	<b>13</b>	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля	1,2,3,5,6,4
	Математическая индукция	2		
	Правило произведения. Размещения с повторениями	2		
	Перестановки	2		
	Размещения без повторений	1		
	Сочетания без повторений и бином Ньютона	3		
	Сочетания с повторениями	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 5 по теме «Комбинаторика».	1		

<b>VI</b>	<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>11</b>	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определения суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании.	1,2,3,5,6,4
	Вероятность события	2	Приводить примеры несовместных событий.	
	Сложение вероятностей	2	Находить вероятность суммы несовместных событий.	
	Условная вероятность. Независимость событий	1	Находить вероятность суммы произвольных событий.	
	Вероятность произведения независимых событий	3	Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли	
	Формула Бернулли	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 6 по теме: «Элементы теории вероятностей».	1		
<b>VII</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>14</b>	Выполнять вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел. Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами.	1,2,3,5,6,4
	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	2	Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную.	
	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	3	Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени $n$ , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел.	
	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической. Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел.	
	Тригонометрическая форма комплексного числа	1	Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.	
	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2	Формулировать основную теорему алгебры.	
	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1	Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры.	
	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1	Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни.	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий за данные корни	
	Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа».	1		
<b>VIII</b>	<b>Итоговое повторение</b>	<b>26</b>		1,2,3,5,6,4
	Решение задач по теме: «Делимость чисел».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Делимость чисел». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Алгебраические уравнения».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Алгебраические уравнения». Применять	

	уравнения».		теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Степенная функция».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Степенная функция». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Показательная функция».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Показательная функция». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Логарифмическая функция»	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Логарифмическая функция». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Тригонометрический формулы».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Тригонометрический формулы». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Решение тригонометрических уравнений».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Решение тригонометрических уравнений». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Тригонометрические функции».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Тригонометрические функции». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Производная и её геометрический смысл».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Производная». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Применение производной к исследованию функций».	2		
	Решение задач по теме: «Первообразная и интеграл».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Первообразная и интеграл». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Решение задач по теме: «Комбинаторика».	1	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Комбинаторика». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Итоговая контрольная работа	1	Обобщить и систематизировать знания за курс 11 класса.	
	Решение задач по теме: «Элементы теории вероятностей».	2	Обобщить и систематизировать знания по теме: «Элементы теории вероятностей». Применять теоретический материал по теме при решении задач.	
	Итого	136		

### Тематическое планирование учебного материала по геометрии в 10 классе

№	Тема, основное содержание по темам	Кол - во часов	Основные виды учебной деятельности (УУД)	Основные направления воспитательной деятельности
<b>I</b>	<b>Некоторые сведения из планиметрии.</b>	<b>12</b>		1,2,3,5,6,4
	Углы и отрезки, связанные с окружностью.( 4 ч)		Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного	
	Угол между касательной и хордой.	1		
	Две теоремы об отрезках, связанных с	1		

	окружностью		четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.	
	Углы с вершинами внутри и вне угла.	1	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы.	
	Вписанный и описанный четырёхугольник.	1		
	Решение треугольников.( 4 ч)			
	Теорема о медиане.	1		
	Теорема о биссектрисе треугольника.	1		
	Формулы площади треугольника. Формула Герона.	1		
	Задача Эйлера.	1		
	Теоремы Менелая и Чевы.	2	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач.	
	Эллипс, гипербола и парабола	2	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.	
<b>II</b>	<b>Введение в предмет.</b>	<b>3</b>		1,2,3,5,6,4
	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.	
	Некоторые следствия из аксиом.	2		
<b>III</b>	<b>Параллельность прямых и плоскостей.</b>	<b>16</b>		1,2,3,5,6,4
	Параллельность прямых, прямой и плоскости (4 ч)		Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.	
	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.	2		
	Параллельность прямой и плоскости.	2		
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми (4ч.)		Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.	
	Скрещивающиеся прямые	1		
	Углы с сонаправленными сторонами.	1		
	Угол между прямыми	1		
	Угол между прямыми. <b>Контрольная работа № 1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей».</b> (20 м)	1		
	Параллельность плоскостей. (2 ч)		Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.	
	Параллельные плоскости.	1		
	Свойства параллельных плоскостей.	1		

	Тетраэдр, параллелепипед, куб. (4 ч)		Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.	
	Тетраэдр.	1		
	Параллелепипед.	1		
	Задачи на построение сечений.	2		
	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	1		
	<b>Зачет № 1</b> по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	1		
<b>IV</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>17</b>		1,2,3,5,6,4,7
	Перпендикулярность прямой и плоскости (5 ч.)		Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.	
	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1		
	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1		
	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1		
	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».	2		
	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. (6ч)		Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.	
	Расстояние от точки до плоскости.	1		
	Теорема о трех перпендикулярах (ТПП).	1		
	Угол между прямой и плоскостью.	2		
	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах (ТПП), на угол между прямой и плоскостью.	2		
	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей (4ч.)		Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой	
	Двугранный угол.	1		
	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1		
	Прямоугольный параллелепипед.	1		
	Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1		

	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.	
	<b>Зачет № 2</b> по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1		
<b>V</b>	<b>Многогранники.</b>	<b>14</b>		1,2,3,5,6,4
	Понятие многогранника. Призма. ( 3 ч.)		Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.	
	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	1		
	Призма	1		
	Пространственная теорема Пифагора.	1		
	Пирамида. (4 ч.)		Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.	
	Пирамида.	1		
	Правильная пирамида.	1		
	Усечённая пирамида.	1		
	Решение задач по теме «Пирамида».	1		
	Правильные многогранники ( 5 ч)		Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные «-угольники при $n=5$ ; $n=6$ ; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.	
	Симметрия в пространстве	1		
	Понятие правильного многогранника.	1		
	Элементы симметрии правильных многогранников.	1		
	Решение задач по теме «Правильные многогранники»	2		
	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Многогранники».	1		
	<b>Зачет № 3</b> по теме «Многогранники».	1		
<b>VI</b>	<b>Повторение курса геометрии 10 класса</b>	<b>6</b>	Применять знания курса геометрии 10 класса при решении задач.	1,2,3,5,6,4
	Решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей».	2		
	Решение задач по теме: Перпендикулярность прямых и плоскостей».	2		
	<b>Итоговая контрольная работа.</b>	1		

	Решение задач по теме «Многогранники».	1	
	Итого	68	

### Тематическое планирование учебного материала по геометрии в 11 классе

№ урока	Тема, основное содержание по темам	Кол - во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
<b>I</b>	<b>Цилиндр, конус, шар</b>	<b>16</b>		1,2,3,4,5,6,7
	Цилиндр( 3ч.)		Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.	
	Понятие цилиндра	1		
	Площадь поверхности цилиндра.	2		
	Конус. ( 4 ч.)		Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.	
	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	2		
	Усечённый конус.	2		
	Сфера. (7 ч.)		Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.	
	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1		
	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1		
	Касательная плоскость к сфере.	1		
	Площадь сферы.	1		
	Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.	1		
	Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1		
	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	1		

	<b>Контрольная работа № 1 по теме:</b> «Цилиндр, конус, шар».	1		
	<b>Зачет №1 по теме:</b> «Цилиндр, конус, шар».	1		
<b>II</b>	<b>Объемы тел</b>	<b>17</b>		1,2,3,4,5,6,7
	Объем прямоугольного параллелепипеда. (2 ч.)		Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.	
	Понятие объёма.	1		
	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1		
	Объём прямой призмы и цилиндра. (3 ч)		Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.	
	Объём прямой призмы	1		
	Объём цилиндра.	2		
	Объём наклонной призмы, пирамиды, конуса. (5 ч.)		Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.	
	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.	1		
	Объём наклонной призмы.	1		
	Объём пирамиды	2		
	Объём конуса.	1		
	Объём шара и площадь сферы. (5 ч.)		Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел.	
	Объём шара.	2		
	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	2		
	Площадь сферы.	1		
	<b>Контрольная работа № 2 по теме</b> «Объёмы тел»	1		
	<b>Зачет № 2 по теме</b> «Объёмы тел»	1		
<b>III</b>	<b>Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>		1,2,3,4,5,6,7
	Понятие вектора в пространстве.	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.	
	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. (2 ч.)		Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.	
	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1		
	Умножение вектора на число.	1		
	Компланарные векторы. (2 ч.)		Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверж-	



	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1	дение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.	
	Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	1		
	<b>Зачет №3</b> по теме «Векторы в пространстве».	1		
<b>IV</b>	<b>Метод координат в пространстве. Движения.</b>	<b>15</b>		1,2,3,4,5,6,7
	Координаты точки и координаты вектора. ( 4 ч.)		Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца, и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.	
	Прямоугольная система координат в пространстве.	1		
	Координаты вектора.	1		
	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		
	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	1		
	Скалярное произведение векторов. ( 6ч.)		Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.	
	Угол между векторами.	1		
	Скалярное произведение векторов.	2		
	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2		
	Уравнение плоскости.	1		
	Движения. (3 ч.)		Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.	
	Центральная симметрия. Осевая симметрия.	1		
	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	1		
	Преобразование подобия.	1		
	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Метод координат в пространстве»	1		
	Зачет №4 по теме «Метод координат в пространстве»	1		
<b>V</b>	<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.</b>	<b>14</b>	Применять знания курса геометрии 10 -11 класса при решении задач.	1,2,3,4,5,6,7
	Решение задач по теме:«Векторы в	2		


	пространстве»	
	Решение задач по теме:«Метод координат в пространстве»	2
	Решение задач по теме:«Объемы тел»	2
	Решение задач по теме: «Площади поверхности»	2
	Решение задач по теме: Перпендикулярность прямых и плоскостей»	2
	Решение задач по теме:«Многогранники»	2
	<b>Итоговая контрольная работа №4.</b>	1
	Объемы шара и его частей, площадь сферы	1

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания МО № 1

учителей математики

от «29» августа 2022 г.

Руководитель ШМО  /Дрокина С. Н. /

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР



/Е.Ю. Плешакова/

от «29» августа 2022 г.