

Белореченский район, г. Белореченск
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4
имени Михаила Андреевича Маренкова
города Белореченска МО Белореченский район

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
МБОУ СОШ 4 имени М.А.Маренкова г. Белореченска
от 26.08. 2022 года протокол № 1
Председатель _____ Сторожев В.Н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

Уровень образования (класс) основное среднее образование, 10-11 классы

Количество часов 272

Учителя или группа учителей, разработчиков программы:

Толстихина Анастасия Владиславовна - учитель математики МБОУ СОШ 4;

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО

с учетом Примерной программы по математике, 2021 года

с учетом УМК: Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова М.И. Шабунин. Москва: «Просвещение», 2018. «Алгебра и начала математического анализа», 10-11 классы. Базовый уровень

с учетом УМК: Л.С. Атанасян и др. Москва: «Просвещение», 2018. «Геометрия» 10-11 классы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МАТЕМАТИКА 10-11 КЛАСС **(АЛГЕБРА: Алимов Ш. А.; ГЕОМЕТРИЯ: Атанасян Л. С.)**

Рабочая программа по математике для среднего общего образования разработана на основе фундаментального ядра общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования. В них соблюдается преемственность с примерной рабочей программой основного общего образования.

Для реализации рабочей программы используются следующие учебники и рабочие программы:

Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 2017.

Геометрия 10-11. Учебник для общеобразовательных учреждений. Л.С. Атанасян [и др.]. - М.: Просвещение, 2014.

Бурмистрова Т.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы. Рабочие программы общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 2018.

Бурмистрова Т.А. Геометрия. 10 - 11 классы. Рабочие программы общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 2018.

1. Планируемые результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

- 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

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

- 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.

Трудовое воспитание:

- 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.

Эстетическое воспитание:

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

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

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- 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.

Экологическое воспитание:

- 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

Личностные достижения учащихся

Развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме, формировать качества личности, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе, понимать смысл поставленной задачи, выстраивая аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, пространственное воображение, интуиции, логического мышления;

Развивать критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

Развивать представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.

Развивать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении стереометрических задач;

Развивать умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;

Развивать способность к эмоциональному восприятию геометрических объектов, задач, решений, рассуждений

Метапредметные результаты освоения

Регулятивные:

- *определять* цель деятельности на уроке с помощью учителя и самостоятельно;
- учиться совместно с учителем обнаруживать и *формулировать учебную проблему*;
- учиться *планировать* учебную деятельность на уроке;
- *высказывать* свою версию, пытаться предлагать способ её проверки (на основе продуктивных заданий в учебнике);
- работая по предложенному плану, *использовать* необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты);
- *определять* успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.

Средством формирования регулятивных действий служат технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

Познавательные:

- ориентироваться в своей системе знаний: *понимать*, что нужна дополнительная информация (знания) для решения учебной задачи в один шаг;
 - *делать* предварительный *отбор* источников информации для решения учебной задачи;
 - добывать новые знания: *находить* необходимую информацию, как в учебнике, так и в предложенных учителем словарях, справочниках и интернет-ресурсах;
 - добывать новые знания: *извлекать* информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);
- перерабатывать полученную информацию: *наблюдать и делать* самостоятельные *выводы*.
- Средством формирования познавательных действий служит учебный материал и задания учебника, обеспечивающие первую линию развития - умение объяснять мир.

Коммуникативные:

- доносить свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста);
- слушать и понимать *речь других*;
- выразительно *читать* и *пересказывать* текст;
- *вступать* в беседу на уроке и в жизни;
- совместно *договариваться* о правилах общения и поведения в школе и следовать им;
- учиться *выполнять* различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Средством формирования коммуникативных действий служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог), технология продуктивного чтения и организация работы в малых группах.

Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления:

Элементы теории множеств и математической логики

- ☐ знать понятия: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножества, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал;
- ☐ находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- ☐ строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- ☐ оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- ☐ распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- ☐ использовать числовые множества на координатной прямой;
- ☐ приводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Числа и выражения

- ☐ Оперировать понятиями: натуральное и целое число, деление чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;
- ☐ Оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- ☐ Выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- ☐ Сравнить рациональные числа между собой, сравнить с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- ☐ Выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел;
- ☐ Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- ☐ Изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- ☐ Выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

- ☐ Выразать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- ☐ Вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- ☐ Изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
- ☐ Оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса конкретных углов;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- ☐ Выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- ☐ соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- ☐ использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

Уравнения и неравенства

- ☐ решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- ☐ решать логарифмические и показательные уравнения вида $\log(bx + c) = d$? $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида $\log_a x < d$. $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);
- ☐ приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\tan x = a$, $\cot x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Функции

- ☐ Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, периодическая функция, период,
- ☐ Оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- ☐ Распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функции и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- ☐ Находить по графику приближенно значения функции в заданных точках;
- ☐ Определять по графику свойства функции;
- ☐ Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точке экстремумов).

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- ☐ описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

Элементы математического анализа

- ☐ Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- ☐ Определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- ☐ Решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности точками экстремума функции, с одной стороны и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- ☐ Пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;
- ☐ Соотносить графики реальных процессов и зависимости с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);

- ☐ Использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

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

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Текстовые задачи

- ☐ Решать несложные текстовые задачи разных типов, анализировать условие задачи, строить для ее решения модель
- ☐ Помнить и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- ☐ Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- ☐ использовать логические рассуждения при решении задачи;
- ☐ Работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные необходимые для решения задачи;
- ☐ Осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированном в условии;
- ☐ Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения не противоречащие контексту;
- ☐ Решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- ☐ Решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- ☐ Решать задачи на простые проценты(система скидок, комиссии) и на вычисление несложных процентов различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- ☐ Решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел, на определении температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход, расход) и т.п.;

Использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.

2. Содержание учебного предмета алгебры и начал математического анализа **Базовый уровень**

10 класс

1. Действительные числа (15 ч)

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

Основные цели: формирование представлений о натуральных, целых числах, о признаках делимости, простых и составных числах, о рациональных числах, о периоде, о периодической дроби, о действительных числах, об иррациональных числах, о бесконечной десятичной периодической дроби, о модуле действительного числа; формирование умений определять бесконечно убывающую геометрическую прогрессию, вычислять по формуле сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; овладение умением извлечения корня n -й степени и применение свойств арифметического корня натуральной степени; овладение навыками решения

иррациональных уравнений, используя различные методы решения иррациональных уравнений и свойств степени с любым целочисленным показателем.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: понятие рационального числа, бесконечной десятичной периодической дроби; определение корня n -й степени, его свойства; свойства степени с рациональным показателем;

уметь: приводить примеры, определять понятия, подбирать аргументы, формулировать выводы, приводить доказательства, развёрнуто обосновывать суждения; представлять бесконечную периодическую дробь в виде обыкновенной дроби; находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы; решать простейшие уравнения, содержащие корни n -й степени; находить значения степени с рациональным показателем.

2.Степенная функция (14ч)

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

Основные цели: формирование представлений о степенной функции, о монотонной функции; формирование умений выполнять преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, расширения области определения, проверки корней; овладение умением решать иррациональные уравнения методом возведения в квадрат обеих частей уравнения, проверки корней уравнения; выполнять равносильные преобразования уравнения и определять неравносильные преобразования уравнения.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: свойства функций; схему исследования функции; определение степенной функции; понятие иррационально уравнения;

уметь: строить графики степенных функций при различных значениях показателя; исследовать функцию по схеме (описывать свойства функции, находить наибольшие и наименьшие значения); решать простейшие уравнения и неравенства стандартными методами; изображать множество решений неравенств с одной переменной; приводить примеры, обосновывать суждения, подбирать аргументы, формулировать выводы; решать рациональные уравнения, применяя формулы сокращённого умножения при их упрощении; решать иррациональные уравнения; составлять математические модели реальных ситуаций; давать оценку информации, фактам, процесса, определять их актуальность.

3.Показательная функция (13 ч)

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

Основные цели: формирование понятий о показательной функции, о степени с произвольным действительным показателем, о свойствах показательной функции, о графике функции, о симметрии относительно оси ординат, об экспоненте; формирование умения решать показательные уравнения различными методами: уравниванием показателей, введением новой переменной; овладение умением решать показательные неравенства различными методами, используя свойства равносильности неравенств; овладение навыками решения систем показательных уравнений и неравенств методом замены переменных, методом подстановки.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: определение показательной функции и её свойства; методы решения показательных уравнений и неравенств и их систем;

уметь: определять значения показательной функции по значению её аргумента при различных способах задания функции; строить график показательной функции; проводить описание свойств функции; использовать график показательной функции для решения уравнений и неравенств графическим методом; решать простейшие показательные уравнения и их системы; решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; решать простейшие показательные неравенства и их системы; решать показательные неравенства, применяя

комбинацию нескольких алгоритмов; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию; предвидеть возможные последствия своих действий.

4.Логарифмическая функция (18 ч)

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

Основные цели: формирование представлений о логарифме, об основании логарифма, о логарифмировании, о десятичном логарифме, о натуральном логарифме, о формуле перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием; формирование умения применять свойства логарифмов: логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, при упрощении выражений, содержащих логарифмы; овладение умением решать логарифмические уравнения; переходя к равносильному логарифмическому уравнению, метод потенцирования, метод введения новой переменной, овладение навыками решения логарифмических неравенств.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: понятие логарифма, основное логарифмическое тождество и свойства логарифмов; формулу перехода; определение логарифмической функции и её свойства; понятие логарифмического уравнения и неравенства; методы решения логарифмических уравнений; алгоритм решения логарифмических неравенств;

уметь: устанавливать связь между степенью и логарифмом; вычислять логарифм числа по определению; применять свойства логарифмов; выражать данный логарифм через десятичный и натуральный; применять определение логарифмической функции, её свойства в зависимости от основания; определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; решать простейшие логарифмические уравнения, их системы; применять различные методы для решения логарифмических уравнений; решать простейшие логарифмические неравенства.

5. Тригонометрические формулы (22 ч)

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

Основные цели: формирование представлений о радианной мере угла, о переводе радианной меры в градусную и наоборот, градусной - в радианную; о числовой окружности на координатной плоскости; о синусе, косинусе, тангенсе, котангенсе, их свойствах; о четвертях окружности; формирование умений упрощать тригонометрические выражения одного аргумента; доказывать тождества; выполнять преобразование выражений посредством тождественных преобразований; овладение умением применять формулы синуса и косинуса суммы и разности, формулы двойного угла для упрощения выражений; овладение навыками использования формул приведения и формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла; радианной меры угла; как определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям; основные тригонометрические тождества; доказательство основных тригонометрических тождеств; формулы синуса, косинуса суммы и разности двух углов; формулы двойного угла; вывод формул приведения;

уметь: выражать радианную меру угла в градусах и наоборот; вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс угла; используя числовую окружность определять синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; определять знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса по четвертям; выполнять преобразование простых тригонометрических выражений; упрощать выражения с применением тригонометрических формул; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах; работать с учебником, отбирать и структурировать материал;

пользоваться энциклопедией, справочной литературой; предвидеть возможные последствия своих действий.

7. Тригонометрические уравнения (16 ч)

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений.

Основные цели: формирование представлений о решении тригонометрических уравнений на числовой окружности, об арккосинусе, арксинусе, арктангенсе, арккотангенсе числа; формирование умений решения простейших тригонометрических уравнений, однородных тригонометрических уравнений; овладение умением решать тригонометрические уравнения методом введения новой переменной, методом разложения на множители; расширение и обобщение сведений о видах тригонометрических уравнений.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: определение арккосинуса, арксинуса, арктангенса и формулы для решения простейших тригонометрических уравнений; методы решения тригонометрических уравнений;

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

8. Итоговое повторение (4ч)

11 класс

1. Тригонометрические функции (14 ч)

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

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: определения и свойства чётной и нечётной функции, определение периодической функции.

уметь: находить область определения и множество значений тригонометрических функций; определять, является ли функция четной или нечётной, используя определения и свойства чётных и нечётных функций; доказывать, что данное положительное число есть период функции; выполнять построение графиков тригонометрических функций различного уровня сложности; решать тригонометрические уравнения и неравенства на заданных промежутках, используя графики тригонометрических функций; выполнять преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

2. Производная и ее геометрический смысл (16 ч)

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Иметь представления определе числовой последовательности, пределе функции, мгновенной скорости, касательной к плоской кривой, касательной к графику функции.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: формулировки теорем, связанные с арифметическими действиями над пределами; определение непрерывной функции; определение производной и её геометрический смысл; правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного двух функций, сложной и обратной функции; таблицу производных элементарных функций; формулу для вычисления углового коэффициента прямой, проходящей через две заданные точки; условие параллельности двух прямых, заданных уравнениями с угловым коэффициентом; общий вид уравнения касательной к графику функции.

уметь: вычислять значения пределов последовательностей и функций, используя теоремы об арифметических действиях над пределами; вычислять производные элементарных функций простого и сложного аргументов; находить производные любой комбинации элементарных функций; составлять уравнение касательной к графику функции; находить угловой коэффициент прямой, заданной двумя точками; по графику функции и касательной к графику определять значение производной в точке касания; по графику производной функции определять количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = kx + b$ или совпадает с ней; по графику функции определять в какой из указанных точек производная наименьшая.

3. Применение производной к исследованию функций (12 ч)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значение функции. Выпуклость графика функций, точки перегиба.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: формулировки теорем, выражающих достаточные условия возрастания и убывания функции; определения стационарной, критической точки функции, точки минимума, максимума, точки экстремума функции; минимума, максимума, экстремума функции; формулировки теоремы Ферма, а также теоремы, выражающей достаточный признак экстремума функции; алгоритм нахождения небольшого (наименьшего) значения непрерывной функции на отрезке; определения функции, выпуклой вверх, выпуклой вниз, точки перегиба.

уметь: находить промежутки монотонности функции, точки экстремума и экстремумы функции, наибольшее значение непрерывной функции на отрезке, а также на интервале, содержащем единственную точку экстремума; по графику функции определять количество целых точек, в которых производная положительна (отрицательна); по графику функции определять в скольких из указанных точек, в которых производная положительна (отрицательна); по графику функции определять количество точек, в которых производная равна нулю; по графику производной функции определять количество целых точек, входящих в промежутки возрастания (убывания) функции; по графику производной функции определять длину наибольшего (наименьшего) промежутка возрастания (убывания) функции; по графику производной функции определять в скольких из указанных точек функция возрастает (убывает); по графику функции определять

количество точек, в которых касательная параллельна прямой вида $y = a$ или совпадает с ней; по графику функции определять сумму точек экстремума; по графику производной функции определять количество точек максимума (минимума) функции; по графику производной функции определять точку, в которой функция принимает наибольшее (наименьшее) значение; определять промежутки выпуклости функции, точки перегиба; выполнять построение графиков функции с помощью производной; решать задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения физических величин, а также геометрического содержания.

4. Интеграл (10 ч)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.

Применение производной интеграла к решению практических задач

Иметь представления о семействе первообразных, криволинейной трапеции, интегральной сумме, определённом интеграле

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: определение первообразной, таблицу первообразных, правила нахождения первообразных; формулу для нахождения площади криволинейной трапеции, формулу Ньютона-Лейбница;

уметь: доказывать, что заданная функция $F(x)$ есть первообразная функции $f(x)$; по графику одной из первообразной определять количество точек, в которых функция равна нулю; находить первообразные функций, используя таблицу первообразных и правила нахождения

первообразных;находить первообразную для данной функции, если график искомой первообразной проходит через заданную точку;вычислять неопределённый интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;находить площадь криволинейной трапеции;по графику функции найти разность первообразных в указанных точках;находить площади фигур, ограниченных линиями с помощью определённого интеграла;решать простейшие физические задачи с помощью определённого интеграла.

5. Комбинаторика (10 ч)

Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: определения размещения без повторения, перестановки, сочетания, размещения с повторениями;

уметь: находить размещения без повторения, перестановки, сочетания, размещения с повторениями; применять элементы комбинаторики для составления упорядоченных множеств и подмножеств данного множества.

6.Элементы теории вероятностей (11 ч)

События. Комбинация событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: определения случайных, достоверных и невозможных, равновозможных событиях, объединении и пересечении событий; классическое определение вероятности;формулировки теорем о сложении вероятностей;определение условной вероятности.

уметь: вычислять вероятность события, используя классическое определение вероятности, методы комбинаторики, вероятность суммы событий;применять формулу Бернулли;решать задачи на вычисление вероятности совместного появления независимых событий, вероятности произведения независимых событий или событий, независимых в совокупности.

7.Статистика (8 ч)

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

8.Итоговое повторение (4ч)

Решение задач на повторение

В результате обобщающего повторения курса алгебры и начала анализа за 11 класс создать условия учащимся для выявления:

- Владения понятием степени с рациональным показателем, умение выполнять тождественные преобразования и находить их значения.
- Умения выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений.
- Умения решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических); решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции.
- Умения использовать несколько приемов при решении уравнений; решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод).
- Умения находить производную функции; множество значений функции; область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции.
- Умения решать и проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной; умения решать задачи параметрические на оптимизацию.

- Умения решать комбинированные уравнения и неравенства; использовать несколько приемов при решении уравнений и неравенств.
- Умения решать неравенства с параметром; использовать график функции при решении неравенств с параметром (графический метод).
- Умения извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов; привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы; составлять текст научного стиля.

III. Тематическое планирование предмета алгебры 10-11 классов, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы:

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)	Основные направления воспитательной деятельности
Глава 1. Действительные числа	15	Целые и рациональные числа.	2	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии . Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений.	Трудовое воспитание. Эстетическое воспитание. Гражданское и духовно-нравственное воспитание. Ценности научного познания Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия.
		Действительные числа	1		
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		
		Арифметический корень натуральной степени	4		
		Степень с рациональным и действительным показателями	4		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		
		Контрольная работа № 1	1		
Глава 2. Степенная функция	12	Степенная функция, её свойства и график	3	Описывать свойства и графики различных случаев степенной функции. Сравнивать числа, решать неравенства с помощью графиков и (или) свойств степенной функции	Патриотическое воспитание
		Взаимно обратные функции	2		

		Равносильные уравнения и неравенства	2	Определение функции обратной для данной функции, теоремы об обратной функции Строить график функции, обратной данной	
		Иррациональные уравнения	2	Определение равносильных уравнений, следствия уравнения; при каких преобразованиях исходное уравнение заменяется на равносильное ему уравнение, при каких получаются посторонние корни, при каких происходит потеря корней; определение равносильных неравенств	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		
		Контрольная работа № 2	1	Устанавливать равносильность и следствие; выполнять необходимые преобразования при решении уравнений и неравенств Определение иррационального уравнения; свойство Решать иррациональные уравнения Определение иррационального уравнения; свойство Решать иррациональные уравнения что такое равносильные уравнения и неравенства, посторонний корень устанавливать равносильность Определение иррационального неравенства; алгоритм решения этого неравенства Решать иррациональные неравенства по алгоритму и с помощью графика Определение иррационального неравенства; алгоритм решения этого неравенства Решать иррациональные неравенства по алгоритму и с помощью графика Равносильность и неравносильность преобразования неравенств Решать иррациональные неравенства методом замены переменной, совершая равносильные переходы Равносильность и неравносильность преобразования неравенств Решать иррациональные неравенства методом замены переменной, совершая равносильные переходы	Ценности научного познания Трудовое воспитание. Гражданское и духовно-нравственное воспитание.

Глава 3 Показательная функция	13 ч	Показательная функция, её свойства и график	2	По графикам показательной функции, описывать ее свойства. Строить график показательной функции	Гражданское и духовно-нравственное воспитание. Ценности научного познания Трудовое воспитание.
		Показательные уравнения	3	Определение показательной функции, три основных свойства показательной функции Строить график показательной функции, проводить описание свойств показательной функции по заданной формуле, без построения графика функции	
		Показательные неравенства	3	Определение и вид показательных уравнений, алгоритм решения показательных уравнений Решать показательные уравнения, пользуясь алгоритмом	
		Системы показательных уравнений и неравенств	3	Определение и вид показательных уравнений, алгоритм решения показательных уравнений Решать показательные уравнения, пользуясь алгоритмом	
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1	Определение и вид показательных уравнений, алгоритм решения показательных уравнений Решать показательные уравнения, пользуясь алгоритмом	
		Контрольная работа №3	1	Определение и вид показательных неравенств, алгоритм решения показательных уравнений Решать показательные неравенства, пользуясь алгоритмом Способ подстановки решения систем показательных уравнений и неравенств Решать системы показательных уравнений и неравенств Системы показательных уравнений и неравенств. Способ подстановки, сложения. Показательные уравнения. Показательные неравенства. решать системы показательных уравнений и неравенств. самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию; предвидеть возможные последствия своих действий определение показательной функции, её свойства и график. строить график показательной функции, решать уравнения и неравенства.	

Глава IV. Логарифмическая функция	18 ч	Логарифмы	2	По графикам Определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество Выполнять преобразование выражений, содержащих логарифмы Свойства логарифмов Применять свойства логарифмов при преобразовании выражений, содержащих логарифмы Обозначение десятичного и натурального логарифма; ознакомиться с таблицей Брадиса	Ценности научного познания
		Свойства логарифмов	3	Находить значения десятичных и натуральных логарифмов по таблицам Брадиса и с помощью МК	
		Десятичные и натуральные логарифмы	2	Вид логарифмической функции, её основные свойства Строить график логарифмической функции с данным основанием, использовать свойства логарифмической функции при решении задач	
		Логарифмическая функция, ее свойства и график	2	Вид простейших логарифмических уравнений, основные приёмы решения логарифмических уравнений	
		Логарифмические уравнения	3	Решать простейшие логарифмические уравнения и применять основные приёмы при решении уравнений	
		Логарифмические неравенства	3	Вид простейших логарифмических неравенств, основные приёмы решения логарифмических неравенств	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	Решать простейшие логарифмические неравенства и применять основные приёмы при решении неравенств; решать простейшие логарифмические неравенства устно; применять свойство монотонности логарифмической функции при решении сложных неравенств	
		Контрольная работа №4	1		
Глава V. Тригонометр	22	Радийанная мера угла	1	Переводить градусную меру угла в один радиан, формулы перевода градусной меры в радианную и наоборот	Трудовое воспитание. Гражданское и духовно-
		Поворот точки вокруг начала координат.	2		

рические формулы		Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	Пользоваться формулами перевода, вычислять длину дуги и площадь кругового сектора Понятие «единичная окружность», поворот точки вокруг начала координат	нравственное воспитание.
		Знаки синуса, косинуса и тангенса угла	1	Находить координаты точки единичной окружности, полученной поворотом $P(1;0)$	
		Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	На заданный угол, находить углы поворота точки $P(1;0)$, чтобы получить точку с заданными координатами Находить значения синуса, косинуса и тангенса угла по	
		Тригонометрические тождества	2	таблицам Брадиса и с помощью МК; табличные значения; решать уравнения $\sin x=0$,	
		Синус, косинус и тангенс углов a и $-a$	1	$\sin x=1$, $\sin x=-1$, $\cos x=0$, $\cos x=1$, $\cos x=-1$	
		Формулы сложения	2	Находить координаты точки единичной окружности	
		Синус, косинус и тангенс двойного угла	2	Какие знаки имеют синус, косинус и тангенс в различных четвертях Определять знак числа	
		Синус, косинус и тангенс половинного угла	2	$\sin\langle$, $\cos\langle$ и $\tan\langle$ при заданном значении $\langle$ Основное тригонометрическое тождество, зависимость между тангенсом и котангенсом, зависимость между тангенсом и косинусом, зависимость между	
		Формулы приведения	2	котангенсом и синусом Применять формулы	
		Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1	зависимости между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла при решении задач	
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1	Какие равенства называются тождествами, какие способы используются при доказательстве тождеств Применять изученные формулы при доказательстве тождеств	
		Контрольная работа № 5	1	Формулы $\sin(-\langle) = -\sin\langle$, $\cos(-\langle) = \cos\langle$, $\tan(-\langle) = -\tan\langle$	

				Находить значения синуса, косинуса и тангенса для отрицательных углов	
Глава. VI Тригонометрические уравнения	16ч	Уравнение $\cos x = a$	3	Решать простейшие тригонометрические уравнения вида $\cos x = a$ Определение арксинуса числа, формулу решения уравнения $\sin x = a$, частные случаи решения уравнения ($\sin x = 1$, $\sin x = -1$, $\sin x = 0$) Решать простейшие тригонометрические уравнения вида $\sin x = a$ Определение арктангенса числа, формулу решения уравнения $\tan x = a$ Применять формулу решения уравнения $\tan x = a$ для решения уравнений вида тригонометрических уравнений Решать простейшие тригонометрические уравнения, квадратные уравнения относительно одной из тригонометрических функций, однородные и не однородные уравнения	Патриотическое воспитание Ценности научного познания Трудовое воспитание. Гражданское и духовно-нравственное воспитание.
		Уравнения $\sin x = a$	3		
		Уравнения $\tan x = a$	2		
		Решение тригонометрических уравнений	4		
		Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2		
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1		
		Контрольная работа № 6	1		

				Применять метод вспомогательного аргумента при решении тригонометрических уравнений Частный случай метода введения новой переменной при решении тригонометрических уравнений Решать простейшие тригонометрические уравнения введением новой переменной и разложением на множители; решать по алгоритму однородные уравнения; проводить анализ данного задания, аргументировать решение	
Повторение	4ч				

3. Тематическое планирование предмета геометрии 10-11 классов, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы:

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)	Основные направления воспитательной деятельности
Глава VII. Тригонометрические функции	14 ч	Область определения и множество значения тригонометрических функций	2	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность).	Трудовое воспитание. Эстетическое воспитание.
		Чётность и нечётность, периодичность	2	Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.	

		тригонометрических функций		Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам.	Гражданское и духовно-нравственное воспитание. Ценности научного познания
		Свойство функции $y=\cos x$ и её график	3		
		Свойство функции $y=\sin x$ и её график	2		
		Свойство функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	2		
		Обратные тригонометрические функции	1		
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1		
		Контрольная работа №1	1		
Глава VIII. Производная и её геометрический смысл	16 ч	Производная	2	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. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y=f(kx+b)$. Применять понятие производной при решении задач.	Ценности научного познания
		Производная степенной функции	2		
		Правила дифференцирования	3		
		Производные некоторых элементарных функций	3		Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия. Трудовое воспитание.
		Геометрический смысл производной	3		
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	2		
		Контрольная работа № 2	1		
Глава IX. Применение производной к	12 ч	Возрастание и убывание функции	2	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.	Трудовое воспитание.
		Экстремумы функции	2		

исследованию функций		Применение производной к построению графиков функций	2	Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.	Ценности научного познания
		Наибольшее и наименьшее значения функции	3		
		Выпуклость графика функции, точка перегиба	1		
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1		
		Контрольная работа №3	1		
Глава X. Интеграл	10 ч	Первообразная	2	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y=x^p$, где $p \in \mathbb{R}$, $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона- Лейбница.	Ценности научного познания Трудовое воспитание. Эстетическое воспитание.
		Правила нахождения первообразных	3		
		Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2		
		Применение производной и интеграла к решению практических задач	1		
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	2		
		Контрольная работа №4	1		
Глава XI. Комбинаторика	10 ч	Правило произведения	1	Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.	Трудовое воспитание. Эстетическое воспитание.
		Перестановки	2		
		Размещения	1		
		Сочетания и её свойства	2		

		Бином Ньютона	2	Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля. Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень.	Ценности научного познания
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1		
		Контрольная работа № 5	1		
Глава XII. Элементы теории вероятностей	11 ч	События	1	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному. Приводить примеры независимых событий. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий. Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел.	Трудовое воспитание. Эстетическое воспитание. Гражданское и духовно-нравственное воспитание. Ценности научного познания
		Комбинации событий. Противоположное событие	1		
		Вероятность события	2		
		Сложение вероятностей	2		
		Независимые события. Умножение вероятностей	1		
		Статистическая вероятность	2		
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1		
		Контрольная работа № 6	1		
Глава XIII. Статистика	8ч	Случайные величины	2	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частной таблицы, полигона частот (относительных частот).	Патриотическое воспитание Трудовое воспитание.
		Центральные тенденции	2		
		Меры разброса	2		

		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1	Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограмм. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании.. вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений.	Ценности научного познания
		Контрольная работа № 7	1		
Итоговое повторение	4 ч				Трудовое воспитание. Гражданское и духовно-нравственное воспитание.

1. Планируемые результаты освоения курса геометрии

Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления:

Геометрия

- ❑ Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- ❑ Распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
- ❑ Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- ❑ Делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников;*
- ❑ Извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- ❑ *Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
- ❑ Применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- ❑ Находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел с применением формул;*
- ❑ *Вычислять расстояния и углы в пространстве;*
- ❑ *Применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;*
- ❑ *Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
- ❑ *Формулировать свойства и признаки фигур;*
- ❑ *Доказывать геометрические утверждения.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Векторы и координаты в пространстве

- ❑ Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы,
- ❑ Находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками;*
- ❑ Находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*
- ❑ *Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*
- ❑ *Решать простейшие задачи введением векторного базиса.*

История и методы математики

- ☐ Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- ☐ Знать примеры математических открытий и их авторов связи с отечественной и всемирной историей;
- ☐ Понимать роль математики в развитии России;
- ☐ Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- ☐ Замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности.

Формирование УУД:

Регулятивные:

- *определять* цель деятельности на уроке с помощью учителя и самостоятельно;
- учиться совместно с учителем обнаруживать и *формулировать учебную проблему*;
- учиться *планировать* учебную деятельность на уроке;
- *высказывать* свою версию, пытаться предлагать способ её проверки (на основе продуктивных заданий в учебнике);
- работая по предложенному плану, *использовать* необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты);
- *определять* успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.

Средством формирования регулятивных действий служат технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

Познавательные:

- ориентироваться в своей системе знаний: *понимать*, что нужна дополнительная информация (знания) для решения учебной задачи в один шаг;
 - *делать* предварительный *отбор* источников информации для решения учебной задачи;
 - добывать новые знания: *находить* необходимую информацию, как в учебнике, так и в предложенных учителем словарях, справочниках и интернет-ресурсах;
 - добывать новые знания: *извлекать* информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);
- перерабатывать полученную информацию: *наблюдать и делать* самостоятельные *выводы*.

Средством формирования познавательных действий служит учебный материал и задания учебника, обеспечивающие первую линию развития - умение объяснять мир.

Коммуникативные:

- доносить свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста);
- слушать и понимать *речь других*;
- выразительно *читать* и *пересказывать* текст;
- *вступать* в беседу на уроке и в жизни;
- совместно *договариваться* о правилах общения и поведения в школе и следовать им;
- учиться *выполнять* различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Средством формирования коммуникативных действий служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог), технология продуктивного чтения и организация работы в малых группах.

Личностные достижения учащихся

Развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме, формировать качества личности, необходимые человеку для полноценной жизни в современном

обществе, понимать смысл поставленной задачи, выстраивая аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, пространственное воображение, интуиции, логического мышления;

Развивать критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

Развивать представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.

Развивать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении стереометрических задач;

Развивать умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;

Развивать способность к эмоциональному восприятию геометрических объектов, задач, решений, рассуждений

2. Содержание учебного предмета геометрии

Базовый уровень

10 класс

1. Введение. (5 ч.)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

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

Учащиеся должны

знать: основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из аксиом стереометрии; понятие поверхности геометрических тел;

– прикладное значение геометрии.

уметь: распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.

Коммуникативные:

Контролировать действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

Регулятивные:

Различать способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.

Познавательные:

Владеть общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы

2. Параллельность прямых и плоскостей. (19 ч.)

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

Основная цель– сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости, изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

Учащиеся должны

знать: определение параллельности прямых; возможные случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости; определение параллельных плоскостей; свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей; определение угла между двумя прямыми;

– определение тетраэдра и параллелепипеда.

уметь: описывать взаимное расположение прямых в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; строить простейшие сечения куба, тетраэдра;

УУД

Коммуникативные:

Контролировать действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

Регулятивные:

Различать способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.

Познавательные:

Владеть общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы

3. Перпендикулярность прямых и плоскостей.(20 ч.)

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

Основная цель – ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей.

Учащиеся должны

знать: понятие перпендикулярности прямой и плоскости; свойства и признаки перпендикулярности прямых и плоскостей; определение

перпендикуляра и наклонной; определение угла между прямой и плоскостью; определение двугранного угла; понятие перпендикулярности плоскостей; понятие трёхгранного угла.

уметь: описывать взаимное расположение плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

УУД

Коммуникативные:

Учитывать различные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве. Контролировать действия партнёра.

Регулятивные:

Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

Познавательные:

Владеть общим приёмом решения задач. Проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям.

4. Многогранники.(18 ч.)

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Основная цель – познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

Учащиеся должны

знать: виды многогранников; формулу Эйлера для выпуклых многогранников; виды правильных многогранников и элементов их симметрии.

уметь: изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

УУД

Коммуникативные:

Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

Регулятивные:

Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

Познавательные:

Владеть общим приёмом решения задач. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

Заключительное повторение курса геометрии 10 класса. (6 ч.)

Базовый

11 класс

1. Цилиндр. Конус. Шар (13 ч)

Понятие цилиндра, его основания и образующей. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса, его основания, высоты, образующей, развертки боковой поверхности и ее площади. Усеченный конус и площадь боковой поверхности. Сфера и шар. Площадь сферы. Касательная плоскость к сфере. Уравнение сферы и шара.

Основные цели: формирование представлений о телах вращения: цилиндре, конусе, шаре, изучение формул площадей боковых поверхностей цилиндра, конуса, усеченного конуса, площади сферы.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: понятия цилиндра, конуса, шара и сферы, формулы площадей. Связанные с этими телами;

уметь: находить площади боковых поверхностей цилиндра, конуса, усеченного конуса, площадь сферы.

Выпускник получит возможность: научиться решать задачи на комбинации многогранников, цилиндра, конуса и шара.

2. Объемы тел (15 ч)

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы и цилиндра, пирамиды и конуса, объем шара.

Основные цели: формирование представлений о формулах и способах нахождения объемов тел

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: понятие объема и формулы объемов пирамид, призм, цилиндров, конусов и шаров.

уметь: вычислять объемы пирамид, призм, цилиндров, конусов и шаров, вычисляя необходимые элементы.

Выпускник получит возможность: научиться решать задачи на комбинации многогранников, цилиндра, конуса и шара.

3. Векторы в пространстве (6 ч)

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Основная цель - сформировать у учащихся понятие вектора в пространстве; рассмотреть основные операции над векторами.

Учащиеся должны

знать: определение вектора, его модуля; определение равенства векторов; правила действий над векторами; определение угла между векторами; определение коллинеарных векторов; определение компланарных векторов.

уметь: выполнять действия над векторами; находить угол между векторами; выполнять разложение по двум неколлинеарным векторам; выполнять разложение по трем некомпланарным векторам; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

УУД

Коммуникативные:

Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

Регулятивные:

Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

Познавательные:

Владеть общим приёмом решения задач. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

4. Метод координат в пространстве. Движения (11 ч)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки и вектора, их взаимосвязь. Простейшие задачи в координатах: середина отрезка, длина вектора, условие коллинеарности векторов. Скалярное произведение векторов: определение и вычисление с помощью координат векторов. Геометрический смысл скалярного произведения. Вычисления углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Движения: центральная и осевая симметрии, параллельный перенос, подобие.

Основные цели: продемонстрировать возможности координатного метода в решении стереометрических задач.

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать: понятие прямоугольной системы координат в пространстве, основные действия с векторами и их свойства, различные виды движения;

уметь: вводить прямоугольную систему координат и определять координаты точек, использовать метод координат для определения углов и расстояний в стереометрии, строить объект, полученные в результате движения.

Выпускник получит возможность:

- овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательства;
- приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

5. Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии (6 ч)

Многогранники и тела вращения. Объемы тел и площади поверхностей. Расстояния и углы в пространстве.

Основные цели: обобщающее повторение основ планиметрии и стереометрии, решение планиметрических и стереометрических задач на доказательство и вычисления, формирование умений и навыков обоснование результатов и выводов; создание условий для плодотворного участия в групповой работе, для формирования умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность; формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как средстве моделирования явлений и процессов; развитие логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей; воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса.

3. Тематическое планирование предмета геометрии 10-11 классов, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы:

В связи с тем, что по учебному плану не хватает 1 часа, поэтому произведено уплотнение материала

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)	Основные направления воспитательной деятельности
Введение.	5	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	2	Перечислить 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 сведения из аксиом	3		
Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей	19	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости.	4	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 параллельной 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.	
		Взаимное расположение прямой в	5		

		пространстве. Угол между двумя прямыми. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Контрольная работа №1 (20 мин)		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 и сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между	
		Параллельность плоскостей. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	3	пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углов между ними. Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать	
		Тетраэдр и параллелепипед. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.	5	утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач. Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры	
		Контрольная работа №2	1	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.	
		Зачет №1	1	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 о связи между параллельности прямых и их перпендикулярности 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.	
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	20	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	6	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми, формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскости, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, перпендикулярную к этой прямой,	
		Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	6		
		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	6		

		Прямоугольный параллелепипед.		является прямой; объяснить, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством они обладают; объяснить, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.	
		Контрольная работа №3	1		
		Зачет №	1	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранные угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах измеряется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.	
Глава III. Многогранники.	18	Понятие многогранника. Призма. Понятие многогранника. Призма.	6	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются его элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы и доказывать теорему о	
		Пирамида. Пирамида. Правильная пирамида.	6		

		Усеченная пирамида.		площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.	
		Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильного многогранника	4	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются его элементы, что объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; Объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы,	
		Контрольная работа №4	1	доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды;	
		Зачет №3	1	решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами , а также задачи на построение сечений пирамиды на чертеже. Объяснять, какие точки называются симметрическими относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскостью) 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 многоугольника , гранями которого являются правильные n - угольники при $n \geq 6$; объяснить какие существуют виды	

				правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.	
Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	6				

11 класс

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)	Основные направления воспитательной деятельности
Глава VI. Цилиндр, конус и шар	13	Цилиндр. Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра	3	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 плоскость 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.	
		Конус. Понятие конуса Площадь поверхности конуса	3	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	

		Усечённый конус		конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскость перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей конуса; какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом. Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.	
		Сфера. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	5		
		Контрольная работа № 5	1		
		Зачет № 4	1		
Глава VII. Объем тел	15	Объём прямоугольного параллелепипеда Понятие объёма Объём прямоугольного параллелепипеда	2	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда	

		Объёмы прямой призмы и цилиндра Объём прямой призмы Объём цилиндра	3	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.	
		Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла Объём наклонной призмы Объём пирамиды Объём конуса	4	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 усеченной пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.	
		Объём шара и площадь сферы Объём шара Площадь сферы	4	формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел.	
		Контрольная работа № 6	1		
		Зачет № 5	1		
Глава IV. Векторы в пространстве	6	Понятие вектора в пространстве Понятие вектора	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.	

		Равенство векторов			
		Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число.	2	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножение 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	
		Компланарные векторы Компланарные векторы Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	2	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач	
		Зачет № 6	1		

Глава V. Метод координат в пространстве. Движения.	11	Координаты точки и координаты вектора Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора Связь между координатами вектора и координатами точек Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы	3	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.	
		Скалярное произведение векторов Угол между векторами Скалярное произведение векторов Вычисление углов между прямыми и плоскостями	4	Объяснять, как определяют угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; Объяснять, как вычислять угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач	

		Движения Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос	2	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 при решении геометрических задач.	
		Контрольная работа № 7	1		
		Зачёт № 7	1		
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии	6				

