

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №17 имени Эдуарда Есяяна
муниципального образования город-курорт Геленджик

УТВЕРЖДЕНО

решением педсовета

протокол №1

от 31 августа 2021 года

Председатель педсовета

Е.В.Батищева



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике

Уровень образования среднее общее (углублённый курс) 10-11 классы

Количество часов 10 класс- 204 часа
11 класс- 204 часа

Учитель Крейчик Светлана Борисовна

Рабочая программа разработана на основе ФГОС ООО; с учётом рабочих программ «Алгебра и начала математического анализа 10 – 11 классы» (составитель Т.А. Бурмистрова - М.: «Просвещение», 2016), на основе рабочих программ «Геометрия 10-11 классы» (составитель Т.А. Бурмистрова - М.: «Просвещение», 2018).

Рабочая программа среднего общего образования по учебному предмету «Математика» для 10-11 классов углубленный уровень.

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 10-11-х классов является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ СОШ №17 имени Эдуарда Есяяна и составлена в соответствии с основными положениями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ № 413 от 17 мая 2012 г.), рекомендациями Примерной программы среднего общего образования по математике и Программы общеобразовательных учреждений ФГОС. Математика 10-11 классы, составитель Бурмистрова Т.А. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2018).

Программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения математики, которые определены стандартом.

Обучение осуществляется по следующим учебникам с 2020-2021 учебного года:

1. Ш.А.Алимов и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы базовый и углубленный уровни М: Просвещение 2017 г.
2. Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11 кл. М.: Просвещение, 2014 г. - 2017 г.

Базисный учебный план для изучения предмета «Математика» на углубленном уровне отводит 6 учебных часов в неделю. Согласно учебному плану на изучение математики на углубленном уровне в 10-11 классах отводится: на модуль «Алгебра и начала анализа» 272 часа из расчета 4 часа в неделю и на модуль «Геометрия» - 136 часов из расчета 2 часа в неделю.

Срок реализации рабочей программы 2 года.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики. При выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности». Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

Планируемые результаты изучения математике на профильном уровне.

Личностные результаты:

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

1. Гражданское 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.)
2. 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.
3. Духовно-нравственное воспитание: готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.
4. Эстетическое воспитание: способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.
5. 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.
6. 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.⁵
7. 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.

8. 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.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- 7) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

8) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

Алгебра и начала математического анализа

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится:

- Свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

Выпускник получит возможность научиться:

оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;

- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

Выпускник научится:

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная

дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

Выпускник получит возможность научиться:

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений
- при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

Выпускник научиться:

- Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь
- выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе
- дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

Выпускник получит возможность научиться:

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;

- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

Выпускник научиться:

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции
- на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и
- уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики
- и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;

Выпускник получит возможность научиться:

- владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

Выпускник научиться:

- Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
- и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;

Выпускник получит возможность научиться:

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной для решения задач;

- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
 - оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
 - уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
 - уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
 - уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
 - уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
 - владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Выпускник научиться:

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;

Выпускник получит возможность научиться:

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном древе;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути; владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

Выпускник научиться:

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

Выпускник получит возможность научиться:

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

История и методы математики

Выпускник научиться:

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
 - понимать роль математики в развитии России;
 - использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
 - применять основные методы решения математических задач;
 - на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
 - применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
 - пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- Выпускник получит возможность научиться:**
- — применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Геометрия

Выпускник научится:

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
 - исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
 - решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
 - уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
 - владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
 - иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
 - уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями,
- перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать

задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

Выпускник получит возможность научиться:

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;

- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами
- стереометрии; уметь применять формулы объемов при решении задач

Векторы и координаты в пространстве:

Выпускник научиться:

- Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

Выпускник получит возможность научиться:

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

2. Содержание учебного предмета

10 класс

Алгебра и начала анализа

Повторение курса алгебры 7-9 классов. Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений. Числовые неравенства, неравенства первой степени и их системы. Квадратные уравнения и квадратные неравенства. Линейная функция, квадратичная функция их свойства и графики. Решение текстовых задач. Прогрессии и сложные проценты.

Действительные числа. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и его свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Степенная функция. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Равносильность уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

Показательная функция. Показательная функция, ее свойства и график. Решение показательных уравнений и неравенств и их систем. Основные

приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.

Логарифмическая функция. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, операцию возведение в степень и операцию логарифмирования.

Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Тригонометрические формулы. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла и числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Итоговое повторение. Показательные и логарифмические уравнения. Тригонометрические выражения.

Геометрия

Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теорема Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

Введение. Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

Перпендикулярность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.

Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

Многогранники. Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Выпуклые многогранники. Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Итоговое повторение курса 10 класса. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Многоугольники.

11 класс

Алгебра и начала анализа

Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса

Тригонометрические функции. Тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.

Периодичность функции, основной период. Обратные тригонометрические функции, их графики.

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

Применение производной к исследованию функций

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

Интеграл. Первообразная. Правила нахождения первообразных функции. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

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

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

Статистика Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

Итоговое повторение

Геометрия

Цилиндр, конус, шар. Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу.

Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

Объем и площадь поверхности.

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

Векторы в пространстве. Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Метод координат в пространстве. Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

3. Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Кол час	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
10 класс. Алгебра				
1	Повторение	6		
	Глава I Действительные числа	18		
2	Целые и рациональные числа.	2	Преобразовывать числовые выражения.	1,3
3	Действительные числа.	2	Выполнять вычисления с действительными числами.	2,4
4	Бесконечная убывающая геометрическая прогрессия.	2	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводит бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.	3,5
5	Арифметический корень натуральной степени.	4	Давать определение, приводить примеры арифметических корней натуральной степени.	3
6	Степень с рациональным и действительным показателями.	5	Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем.	5

7	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Решать разнообразные задачи.	3
8	Контрольная работа №1	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	4
Глава II Степенная функция		18		
9	Степенная функция, её свойства и график.	3	По графикам степенных функций описывать их свойства. Строить схематически график степенной функции в зависимости от показателя степени. Анализировать поведение функции на различных участках области определения.	3,5
10	Взаимно обратные функции. Сложная функция.	2		
11	Равносильные уравнения и неравенства.	4	Распознавать равносильные преобразования, приводящие к уравнению–следствию.	4,6
12	Иррациональные уравнения.	4	Решать иррациональные уравнения и их системы.	4,6
13	Иррациональные неравенства	2	Решать иррациональные неравенства и их системы.	6,7
14	Урок обобщения и систематизации.	2	Применять свойства степенных функций при решении прикладных задач.	3,5

15	Контрольная работа №2	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	4,6
Глава III Показательная функция		12		
16	Показательная функция, её свойства и график.	2	По графикам показательной функции описывать её свойства. Приводить примеры показательной функции, обладающей заданными свойствами.	1,7
17	Показательные уравнения.	3	Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного	2,4
18	Показательные неравенства.	3	Решать простейшие показательные неравенства.	3,4
19	Системы показательных уравнений и неравенств.	2	Решать системы показательных уравнений и неравенств.	3,5
20	Урок обобщения и систематизации.	1	Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач.	4,6
21	Контрольная работа №3	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	3,5
Глава IV Логарифмическая функция		19		
22	Логарифмы.	2		1,4

23	Свойства логарифмов.	2	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.	
24	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	3		
25	Логарифмическая функция, её свойства и график	2	Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Формулировать определения свойств функций.	3,5
26	Логарифмические уравнения.	3	Решать простейшие логарифмические уравнения, неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.	3,5
27	Логарифмические неравенства.	4		
28	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач.	6,7
29	Контрольная работа №4	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	6,7
Глава V Тригонометрические формулы		27		
30	Радианная мера угла	1	Переводить градусную меру в радианную и обратно.	4,5

31	Поворот точки вокруг начала координат.	2	Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.	3,6
32	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	2	Формулировать определения синуса, косинуса и тангенса угла	6,2
33	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	Находить знаки синуса, косинуса и тангенса числа.	4,7
34	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	2	Выявлять зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	2,4
35	Тригонометрические тождества	3	Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.	1,2
36	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	1	Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов и косинусов, формулы суммы и разности косинусов.	5
37	Формулы сложения.	3		
38	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	2		
39	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	2		
40	Формулы приведения.	2		
41	Сумма и разность синусов и косинусов.	3		
42	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач.	4,5

43	Контрольная работа № 5	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	3,7
Глава VI Тригонометрические уравнения		18		
44	Уравнение $\cos x = \alpha$	3	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулировать определение. Применять формулы для нахождения корней уравнений. Уметь решать тригонометрические уравнения : линейные, сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного.	2,5
45	Уравнение $\sin x = \alpha$	3		
46	Уравнение $\operatorname{tg} x = \alpha$	2		
47	Решение тригонометрических уравнений	5		
48	Решение простейших тригонометрических неравенств	2		
49	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач.	7
50	Контрольная работа № 6	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	4
Итоговое повторение		18		
Всего		136		
10 класс. Геометрия				

Некоторые сведения из планиметрии					12	
1	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4				
2	Решение треугольников	4	Решение задач на теоремы синус и косинус	6,8		
3	Теорема Менелая и Чебы	2	Познакомиться с теоремой	1,5		
4	Эллипс, гипербола и парабола	2		6,8		
Введение		3				
5	Предмет стереометрия Аксиомы стереометрии	1	Формулировать аксиомы стереометрии. Формулировать и доказывать теоремы Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные фигуры, иллюстрировать их свойства. Решать задачи, связанные с рассмотренными фигурами и их свойствами.	3,6		
6	Некоторые следствия из аксиом	2				
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей		16				
7	Параллельные прямые в пространстве.	1	Объяснять, что такое: параллельные и скрещивающиеся прямые; параллельные прямая и плоскость, две плоскости. Формулировать и доказывать теоремы. Формулировать свойства параллельных	1,3, 5.7		
8	Параллельность трёх прямых.	1				
9	Параллельность прямой и плоскости	1				

10	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1	плоскостей. Понимать основные свойства изображения фигуры на плоскости. Решать задачи.	
11	Скрещивающиеся прямые	1		
12	Углы с со направленными сторонами.	1		
13	Угол между прямыми.	1		
14	Контрольная работа №1	1		
15	Параллельные плоскости.	1	Формулировать и доказывать утверждения рассуждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения в ходе решения задач.	4,2,
16	Свойства параллельных плоскостей.	1		
17	Тетраэдр.	1	Объяснять, какая фигура тетраэдр и какая фигура параллелепипед. Изображать эти фигуры на рисунках. Уметь строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды.	4,6, 7
18	Параллелепипед	1		
19	Задачи на построение сечений	1		
20	Повторение теории, решение задач	1		
21	Контрольная работа №2	1		
22	Зачет №1	1		
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		17		

23	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1	Объяснять, что такое: перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную плоскость, основание перпендикуляра; наклонная, основание и проекция наклонной; расстояние от точки до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями; общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми. Формулировать и доказывать утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся прямых. Решать задачи на вычисление и доказательство, используя изученные свойства и теоремы.	1,2 ,8
24	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1		
25	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
26	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1		
27	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1		
28	Расстояние от точки до плоскости.	1		
29	Теорема о трёх перпендикулярах.	1		
30	Угол между прямой и плоскостью.	1		
31	Повторение теории, решение задач. Самостоятельная работа.	3		
32	Двугранный угол.	1		
33	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1		
34	Прямоугольный параллелепипед.	1		

35	Повторение теории, решение задач.	1	теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей.	
36	Контрольная работа №3	1		
37	Зачет №2	1		
Глава III. Многогранники		14		
38	Понятие многогранника. Теорема Эйлера.	1	Объяснять, что такое: многогранник и его элементы; выпуклый и правильный многогранники; развёртка многогранника; призма и её элементы, боковая поверхность и полная поверхность призмы, прямая и наклонная призма, правильная призма; параллелепипед, противоположащие грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед и куб, линейные размеры прямоугольного параллелепипеда; пирамида и её элементы, правильная пирамида, тетраэдр, усечённая пирамида; Формулировать и доказывать теоремы. Уметь вычислять: боковую поверхность прямой призмы; боковую поверхность правильной пирамиды. Решать задачи.	1,3 ,6, 7
39	Призма. Пространственная теорема пифагора.	2		
40	Пирамида.	1		
41	Правильная пирамида.	1		
42	Усечённая пирамида.	1		
43	Решение задач.	1		
44	Симметрия в пространстве.	1		
45	Понятие правильного многогранника	1		
46	Элементы симметрии правильных многогранников.	1		
47	Повторение теории, решение задач.	2		
48	Контрольная работа №4	1		

49	Зачет №3	1		
Повторение курса геометрии 10 класса				
Повторение курса геометрии 10 класса		6		8
Всего		68		
11 класс Алгебра				
Повторение материала 10 класса		10		
Глава VII Тригонометрические функции		20		
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	3	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики тригонометрических функций.	3,6
2	Чётность нечётность периодичность тригонометрических функций	3		
3	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	3	Строить графики элементарных функций и изучать свойства элементарных функций по их графикам. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Уметь по графику	1,2
4	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	3		
5	Свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики	2		

6	Обратные тригонометрические функции	3	функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются.	
7	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Строить графики элементарных тригонометрических функций и описывать их свойства.	3,6 8
8	Контрольная работа № 1	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	7
Глава VIII Производная и её геометрический смысл		20		
9	Производная	3	Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.	4,5
10	Производная степенной функции.	3		
11	Правила дифференцирования.	3		
12	Производные некоторых элементарных функций	4		
13	Геометрический смысл производной	4	Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке.	5
14	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Применять понятие производной при решении задач.	6,8
15	Контрольная работа № 2	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	3,7
Глава IX Применение производной к исследованию функций		18		

16	Возрастание и убывание функции.	2	Находить промежутки возрастания и убывания функции.	8
17	Экстремумы функции.	3	Находить точки минимума и максимума функции.	1,4
18	Применение производной к построению графиков функций.	4	Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.	8
19	Наибольшее и наименьшее значение функции.	3	Находить наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	2
20	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	3	Находить вторую производную для построения графика функции.	5
21	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Строить графики функций используя производную.	7,4
22	Контрольная работа № 3	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	
Глава X Интеграл		17		
23	Первообразная	2	Находить первообразные элементарных функций	3
24	Правила нахождения первообразных.	2		
25	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	3	Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница.	6
26	Вычисление интегралов. Вычисление	5	Вычислять площади фигур с помощью интегралов.	1,7

	площадей фигур с помощью интегралов.			
27	Применение производной и интеграла к решению задач.	2	Рассмотреть примеры применения первообразной и интеграла.	2,3
28	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Применять интеграл при решении при решении прикладных задач.	6
29	Контрольная работа № 4	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	4,7
Глава XI Комбинаторика		13		
30	Правило произведения	2	Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчета числа размещений, перестановок и сочетаний.	6
31	Перестановки	2		
32	Размещения	2		
33	Сочетания и их свойства	2		
34	Бином Ньютона	2		4,7
35	Урок обобщения и систематизации знаний	2		8
36	Контрольная работа № 5	1		3,8
Глава XII Элементы теории вероятностей		13		
37	События	1		5
38	Комбинация событий. Противоположное событие.	2	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить	1,7

39	Вероятность события	2	сумму и произведение событий. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий. Находить статистическую вероятность события с большим числом испытаний.	
40	Сложение вероятностей.	2		
41	Независимые события. Умножение вероятностей.	2		
42	Статистическая вероятность.	2		
43	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	Решать разнообразные задачи.	3,8
44	Контрольная работа № 6	1	Применять полученные знания при выполнении работы.	
Глава XVIII Статистика		9		
45	Случайные величины	2		2,6
46	Центральные тенденции	2		5
47	Меры разброса	3		8
48	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		2
49	Контрольная работа № 7	1		3,5
Итоговое повторение		16		
Всего		136		
11 класс Геометрия				

Глава IV. Цилиндр, конус и шар.		16	<p>Объяснять, что такое цилиндр и его элементы, цилиндрическая поверхность, осевое сечение цилиндра; призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра; конус и его элементы, прямой конус, усечённый конус; пирамида, вписанная в конус, описанная около конуса; многогранник, вписанный в шар, описанный около шара;</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы. Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные тела вращения, иллюстрировать их свойства, строить их сечения.</p>	4,5, 7
1.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	3		
2.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	4		
3.	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	7		
4.	Контрольная работа № 1	1		
5.	Зачет №1	1		
Глава V. Объемы тел.		17	<p>Знать свойства объёмов простых тел; как относятся объёмы двух подобных тел.</p>	2,6
6.	Понятие объема. Объем	2		

	прямоугольного параллелепипеда.		Объяснять, что такое шаровой сегмент и шаровой сектор. Выводить формулы любой произвольной пирамиды; объёма призмы; объёма цилиндра; объёма конуса; объёма шара, шарового сегмента, шарового сектора; Решать задачи, используя приобретённые знания.	
7.	Объём прямой призмы и цилиндра.	3		
8.	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса.	5		
9.	Объём шара и площадь сферы, объём шарового сегмента, шарового слоя.	5		
10.	Контрольная работа № 2	1		
11.	Зачет №2	1		
Глава VI. Векторы в пространстве		6		
12.	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	1	Объяснять, что такое декартова система координат, оси координат, начало координат, координаты точки координаты вектора; сумма и разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; коллинеарные векторы, компланарные векторы;	4,5, 7
13.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	2		
14.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	2		

15	Зачет №3	1		
Глава VII. Метод координат в пространстве.		15		
16	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	<p>Знать формулу вычисления расстояния между точками через координаты этих точек;</p> <p>формулы для нахождения координат середины отрезка.</p> <p>Решать задачи на вычисление, нахождение и доказательство. Объяснять, что такое уравнение сферы; преобразование фигур в пространстве; преобразование симметрии относительно плоскости, плоскость симметрии; движение; равные фигуры; параллельный перенос; преобразование подобия, подобные фигуры;</p>	3,6,
17	Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		
18	Простейшие задачи в координатах.	1		
19	Уравнение сферы.	1		
20	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2		
21	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2		
22	Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости	2		
23	Движения. Центральная, осевая, зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.	3		
24	Контрольная работа №3	1		