ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 149 КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТО
Решением педагогического совета
ГБОУ СОШ № 149
Протокол № 13 от 26 .08.2022г.

УТВЕРЖДАЮ
№ 212 от 29.08.2022г.
Директор ГБОУ СОШ № 149
_____ Степанова Е.В.

Рабочая программа по

Математике

(Наименование предмета в соответствии с учебным планом)

для 10-11 классов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6251CA8C9F34810F31EEC9D024C5AEE40CEBE41B
Владелец: Степанова Елена Вадимовна
Действителен: с 12.11.2021 до 12.02.2023

Санкт-Петербург
2022 год

Аннотация к рабочей программе по математике углубленного уровня для 10 - 11 класса

Рабочая программа углублённого уровня по математике для среднего общего образования разработана на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Содержание математического образования в средней школе формируется на основе фундаментального ядра школьного математического образования. В программе оно представлено в виде совокупности содержательных разделов, конкретизирующих соответствующие блоки фундаментального ядра применительно к средней школе.

Содержание образования, представленное на уровне основного общего образования, развивается в следующих направлениях:

• систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до иррациональных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;

• развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;

• систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие задачи;

• расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;

• развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;

• совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;

• формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике углублённого уровня составлена в соответствие с документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413 (с изменениями и дополнениями)
- Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения российской Федерации от 20.05.2020 года (с изменениями от 23.12.2020 года № 766).
- Основная образовательная программа среднего общего образования ГБОУ СОШ № 149;
- Учебный план ГБОУ СОШ № 149.

Данная программа предусматривает возможность использования дистанционных образовательных технологий

Для реализации Рабочей программы используется УМК, включающий:

Учебники для ученика и учителя:

1. Алгебра и начала математического анализа.10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни» авторов Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е., Шабунин М.И., -М., «Просвещение»,2018 г.

2. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни» авторов Атанасян Л.С., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б., М. Просвещение, 2018 г.

Пособия для учителя:

1. Зив Б.Г., Гольдич В.А. Дидактические материалы по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов. / Б.Г. Зив, В.А. Гольдич – 4-е изд.- М.: МЦНМО: СПб.: «Петроглиф», 2016
2. Фёдорова Н.Е., Ткачёва М.В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/ Фёдорова Н.Е., Ткачёва М.В. – 3-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 2017
3. Шабунин М.И., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Алимова Ш.А. и других, 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни, / Шабунин М.И., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. – 8-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 2017
4. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Зив Б.Г.-М.: Просвещение, 2016
5. Саакян С. М. Геометрия. Поурочные разработки. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. — М. : Просвещение, 2017.

Интернет – ресурсы для учителя и ученика:

1. www.edu.ru (сайт МОиН РФ).
2. www.school.edu.ru (Российский общеобразовательный портал).
3. www.pedsovet.org (Всероссийский Интернет-педсовет)
4. www.fipi.ru (сайт Федерального института педагогических измерений).
5. www.math.ru (Интернет-поддержка учителей математики).
6. www.mccme.ru (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
7. www.it-n.ru (сеть творческих учителей)
8. www.som.fsio.ru (сетевое объединение методистов)
9. http:// mat.1september.ru (сайт газеты «Математика»)
10. https://online-ege.ru/ онлайн - сервис «ЕГЭ и ОГЭ тестирование».
11. http://www.ege.spb.ru/ Региональный портал ЕГЭ в Санкт-Петербурге
12. http://ege.edu.ru/ Федеральный портал поддержки ЕГЭ.
13. https://math-ege.sdamgia.ru/ / онлайн - сервис «СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ»
14. гугл класс

Цели и задачи программы

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в средней школе направлено на достижение следующих ***целей:***

в направлении личностного развития:

- формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

в метапредметном направлении:

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

в предметном направлении:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые ***задачи***:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
2) математика для использования в профессии;
3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования на ***углубленном уровне***:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

При изучении математики на углубленном уровне 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 серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. Особое внимание уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия»

Личностные:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общественных проблем;

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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: Углубленный уровень «системно-теоретические результаты»

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится свободно оперировать знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач. понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств 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; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных

графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

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

Выпускник получит возможность научиться оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении 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 2; 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов: выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

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; применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма; уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства

*Выпускник научится с*вободно 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 3-й и 4-й 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 множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач 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.

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; иметь представление о неравенствах между средними степенными.

Функции

*Выпускник научится в*ладеть 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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием степенная функция; строить ее 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 ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями 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: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

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 функции, интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

Выпускник получит возможность научиться владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач.

Элементы математического анализа

*Выпускник научится в*ладеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

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.

Выпускник получит возможность научиться свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков.

Текстовые задачи

*Выпускник научится р*ешать 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

*Выпускник научится в*ладеть 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; 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 и*меть 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; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

Векторы и координаты в пространстве

*Выпускник научится в*ладеть понятиями векторы; уметь выполнять операции над векторами;

Выпускник получит возможность научиться находить расстояние между скрещивающимися прямыми.

История математики

*Выпускник научится и*меть представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

*Выпускник научится и*спользовать 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).

Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

1. **Промежуточная аттестация** осуществляется в рамках положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГБОУ СОШ № 149 Калининского района Санкт-Петербурга.
2. **Формы контроля**

- ***Письменная проверка*** предполагает письменный ответ учащегося на один или систему вопросов (заданий). К письменным ответам относятся: домашние, проверочные, самостоятельные, практические, контрольные работы, зачеты, математический диктант, блиц-опрос, письменные ответы на вопросы теста, рефераты и пр.

Самостоятельные, проверочные работы, математический диктант, блиц-опрос и тестирование рассчитаны на часть урока (15-25 мин), в зависимости от цели проведения контроля.

Текущие контрольные работы имеют целью проверку усвоения изучаемого и проверяемого программного материала. На контрольные работы отводится 1 час.

Итоговые контрольные работы проводятся в конце учебного года по математике: алгебра и началам анализа, геометрии.

- ***Устная проверка*** предполагает устный ответ учащегося на один или систему вопросов в форме рассказа, беседы, сообщения и другое.
- ***Комбинированная проверка*** предполагает сочетание устных и письменных форм работы.

При проведении контроля качества освоения содержания учебных программ учащихся могут использоваться информационно-коммуникационные технологии.

Критерии оценивания различных видов работ

1.***Оценка устных ответов учащихся***

При проведении устного опроса учитель выявляет знание и понимание учащимся учебного материала. Главное в этой проверке - выяснение уровня мышления школьника: насколько он понимает и умеет обосновать свое решение, насколько его знания осмысленные, владеет ли он устной речью, в том числе математической и т.п.

При проведении устного опроса можно придерживаться следующих рекомендаций:

- вопросы должны быть корректными, не допускающими двусмысленность;
- учащемуся должны быть сообщены критерии верного ответа (решить с объяснением, воспроизвести правило, использованное при решении и т.п.) и нормы оценки;
- во время ответа не следует перебивать учащегося, выслушать до конца и, при наличии ошибок, наводящими вопросами дать возможность самому их исправить.

Ответ оценивается ***отметкой «5»,*** если ученик:

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещение второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается ***отметкой «4»,*** если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы

умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в программе по математике);

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

2. Оценка письменных работ обучающихся по математике

Ответ оценивается ***отметкой «5»,*** если:

- работа выполнена аккуратно четким разборчивым почерком, с соблюдением норм оформления записей в тетрадях;
- работа выполнена верно и полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки);
- выполнено без недочетов не менее ¾ заданий.

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- правильно выполнено менее половины работы
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Письменная работа, содержащая только вычислительные примеры или только алгебраические выражения.

Отметка	Количество вычислительных действий или алгебраических выражений		
	5	10	15
	Количество ошибок		
«5»	0	0	0
«4»	1	1-2	1-2
«3»	2	3-4	3-5
«2»	3 и более	5 и более	6 и более

Письменные работы, состоящих только из 2 задач.
«5» ставится, если правильно решены обе задачи;
«4» ставится, если при правильном ходе решения обеих задач допущена 1 ошибка в вычислениях;
«3» ставится, если:
а) при правильном ходе решения обеих задач допущены 2-3 грубые ошибки;
б) если одна задача решена правильно, а в другой ошибка в ходе решения;
в) если первая задача является, с точки зрения учителя, основной, а вторая дополнительной, то оценка «3» может быть поставлена, если вторая задача не решена или решена ошибочно;
«2» ставится, если в обеих задачах неверный ход решения или если не решена основная задача.
Письменные работы, состоящих только из 3 задач.
«5» ставится за правильное решение трех, задач;
«4» ставится за правильное решение двух задач;
«3» ставится, если одна задача решена правильно полностью, а в других задачах допущена ошибка в вычислениях, либо решение не закончено, пропущено действие и др.
Если же две задачи решены неправильно (и среди них более сложная), то в таком случае ставится «2».
Письменная комбинированная работа.
Комбинированная работа, включающая в себя задачи, уравнения, неравенства, вычисление выражений оценивается:
«5» - при безошибочном решении задач и примеров;
«4» - в задачах или в примерах, а также при выполнении других заданий допущены 1-2 грубые или 4 негрубые ошибки;
«3» - в задачах или в примерах, а также при выполнении других заданий допущено не более 5 грубых или 8 негрубых ошибок;
«2» - в одной или в обеих частях работы допущено более 5 грубых или более 8 негрубых ошибок.
Самостоятельные работы по дифференцированным заданиям следует оценивать по общепринятым критериям оценочной системы предложенным выше.
Математический диктант и блиц-опрос.

Отметка	Процент верных ответов
«5»	100%
«4»	76-99%
«3»	51-75%
«2»	0-50%

В блиц-опросах и математических диктантах исправление является “грубой” ошибкой.
Тестовые задания.
«5» ставится, если набранное количество баллов составляет 90-100% от общего максимального количества баллов.
«4» ставится, если набранное количество баллов составляет 75-89% от общего максимального количества баллов.
«3» ставится, если набранное количество баллов составляет 51-74% от общего максимального количества баллов.
«2» ставится, если набранное количество баллов составляет менее 50% от общего максимального количества баллов.
При оценивание тестов учитель руководствуется следующим:
1. значимость теста
2. количество вопросов в тесте
3. значимость каждого вопроса
Задания в форме КИМ (контрольно-измерительных материалов)

Система оценки тестов ориентирована на систему оценок заданий ЕГЭ, с тем, чтобы ученики постепенно привыкли к другому виду оценивания знаний и умений и понимали соответствие этой оценки и выставленной по традиционной, пятибалльной системе.

Отметка	Процент от максимальной суммы баллов
«5»	80-100%
«4»	60-79%
«3»	40-59%
«2»	0-39%

Примечание:

1. Оценка «5» может быть поставлена, несмотря на наличие 1-2 недочетов, если ученик дал решение заданий, свидетельствующее о его хорошей математической подготовке по данной теме.
2. Положительная оценка «3» может быть выставлена ученику, выполнившему работу не полностью, если он безошибочно выполнил более половины объема всей работы.
3. Наличие в работе недочетов (неправильное списывание данных, но верное выполнение задания, грамматические ошибки в написании математических терминов и общепринятых сокращений, неряшливое оформление работы, большое количество исправлений) ведет к снижению оценки на один балл, но не ниже «3».

Оценка текущих письменных работ

При оценке повседневных обучающих работ по математике учитель руководствуется указанными нормами оценок, но учитывает степень самостоятельности выполнения работ учащимися.

Обучающие письменные работы, выполненные учащимися вполне самостоятельно с применением ранее изученных и хорошо закрепленных знаний, оцениваются так же, как и контрольные работы.

Обучающие письменные работы, выполненные вполне самостоятельно, на только что изученные и недостаточно закрепленные правила, могут оцениваться менее строго.

Письменные работы, выполненные в классе с предварительным разбором их под руководством учителя, оцениваются более строго.

Домашние письменные работы оцениваются так же, как классная работа обучающего характера.

Задания для устного и письменного опроса учащихся, состоящие из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно, выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Оценивание решения одной задачи, одного примера, ответа на один вопрос.

Это необходимо, так как при устном опросе почти всегда дается один вопрос, у доски, да часто и самостоятельно в классе учащиеся решают одну задачу. К тому же умение оценивать решение одной задачи облегчает оценку комплексного задания.

Решение задачи обычно состоит из нескольких этапов:

а) осмысление условия и цели задачи;

б) возникновение плана решения;

в) осуществление намеченного плана;

г) проверка полученного результата.

Оценивая выполненную работу, естественно учитывать результаты деятельности учащегося на каждом этапе; правильность высказанной идеи, плана решения, а так же степень осуществления этого плана при выставлении оценки нужно считать решающими. Таким образом, при оценке решения задачи необходимо учитывать, насколько правильно учащийся понял ее, высказал ли он плодотворную идею и как осуществил намеченный план решения, какие навыки и умения показал, какие использовал знания. При устном ответе по теоретическому материалу решающим является умение рассуждать, аргументировать, применять ранее изученный материал в доказательствах, видеть связи между понятиями, а так же уметь грамотно и стройно излагать свои мысли.

3. Итоговая оценка

1. За полугодие, за год по математике выставляется одна отметка.

2. В соответствии с особенностями учебного предмета отметка за письменные работы имеют большее значение, чем отметки за устные ответы и другие виды работ.

Поэтому при выведении итоговой отметки за полугодие «среднеарифметический подход» недопустим – такая оценка не отражает достаточно объективно уровень подготовки и математического развития ученика. Итоговую отметку определяют, в первую очередь, отметки за контрольные работы, затем – принимаются во внимание отметки за другие письменные и практические работы, и лишь в последнюю очередь – прочие отметки. При этом учитель должен учитывать и фактический уровень знаний и умений ученика на конец полугодия.

3. При выставлении итоговой отметки учитывается как уровень теоретических знаний ученика, так и овладение им практическими умениями и навыками. Однако ученику не может быть выставлена положительная итоговая отметка по математике, если все или большинство его текущих обучающих и контрольных работ, а также итоговая контрольная работа оценены как неудовлетворительные, хотя его устные ответы оценивались положительно.

4. Наличие текущей неудовлетворительной отметки не является причиной, препятствующей выставлению итоговой отметки «5», если у учителя есть основание считать, что данная тема или раздел полностью усвоены учащимся.

5. Итоговая отметка за год выставляется на основании отметок за полугодие, но также с обязательным учетом фактического уровня знаний ученика на конец года.

Содержание учебного предмета 10 класс

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов	Содержание
1.	**Повторение**	**3**	***Алгебра и начала анализа*** Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков
2.	**Действительные числа**	**10**	

3.	**Степенная функция**	**12**	линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y=e^x$. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.* Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. *Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.* Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y=e^x$. Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под
4.	**Показательная функция**	**9**	
5.	**Логарифмическая функция**	**18**	
6.	**Тригонометрические формулы**	**20**	

			знаком модуля. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.
7.	**Тригоно метрические уравнения и неравенства**	**18**	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»* $y=\{x\}$ *и «целая часть числа»* $y=[x]$. Уравнения, системы уравнений с параметром. *Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*
8.	**Тригоно метрические функции**	**8**	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Тригонометрические функции числового аргумента $y=\cos x$, $y=\sin x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.* Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
9	**Итоговое повторение**	**4**	Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение показательных, степенных и логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств.
			Математика: геометрия

1	**Повторение**	**3**	Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе. Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.* Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. *Виды тетраэдров. Прямоугольный тетраэдр.* *Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.* Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.* *Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Векторы. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. *Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов.*
2	**Аксиомы стереометрии и их следствия**	**5**	
3	**Параллель ность прямых и плоскостей**	**27**	
4	**Перпендику лярность прямых и плоскостей**	**29**	
5	**Многогран ники**	**20**	
6	**Векторы в пространстве**	**10**	
7	**Повторение курса 10 класса**	**8**	
	Итого	102+102=204 (ч)	

Содержание учебного предмета. 11 класс

№ п/п	Тема	К. час	Содержание
1.	**Повторение**	**3**	Степень с рациональным и действительным показателем. Решение иррациональных, показательных и логарифмических уравнений, систем уравнений и неравенств. Преобразования тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений.
2.	**Производная и её геометрический смысл**	**18**	Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. *Производные сложной и обратной функций*. Вторая производная и ее физический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Производная показательной, степенной и логарифмической функций.
3.	**Применение производной к исследованию функций**	**14**	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.
4.	**Интеграл**	**13**	Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.
5.	**Комбинаторика**	**7**	Табличное и графическое представление данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
6.	**Элементы теории вероятностей**	**7**	
7.	**Статистика**	**3**	
8.	**Итоговое повторение**	**37**	
			Математика в историческом развитии[1] История формирования понятия действительного числа. Зарождение современной алгебры. Истоки интегрального исчисления. Мир кривых линий. Геометрия Лобачевского. Зарождение теории вероятностей. (*Содержание раздела вводится по мере изучения других*
			Математика: геометрия
1	**Повторение. Векторы в пространстве**	**4**	Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и

2	**Метод координат в пространстве. Движения**	**23**	умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Цилиндрические и конические поверхности. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формула площади сферы. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формула объема шара.
3	**Цилиндр. Конус. Шар**	**27**	
4	**Объемы тел**	**28**	
5	**Повторение**	**20**	
	Итого	102+102=204 (ч)	

Календарно-тематическое планирование для 10

Математика: Алгебра и начала математического анализа.

№ урока	Тема урока	Вид контроля
	1. Повторение тем курса алгебры 7-9 классов (3)	
1	Повторение по теме «Неравенства, системы неравенств».	СП, ВП, УО, СР КР
2	Повторение по теме«Решение текстовых задач по теме «Совместная работа. Смеси. Сплавы».	
3	Входная проверочная работа по теме «Повторение курса алгебры 7-9 классов».	
	2.Действительные числа (10)	
4	Целые и рациональные числа.	СП, ВП, РК, УО, СР
5	Действительные числа.	
6	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	
7	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	
8	Арифметический корень натуральной степени.	
9	Степень с рациональным и действительным показателем.	
10	Степень с рациональным и действительным показателем.	
11	Решение задач.	
12	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Действительные числа».	
13	*Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа».*	КР
	3.Степенная функция (12)	
14	Степенная функция, ее свойства и график.	СП, ВП, РК, УО, СР
15	Степенная функция, ее свойства и график.	
16	Взаимно обратные функции.	
17	Равносильные уравнения.	
18	Равносильные уравнения и неравенства.	
19	Иррациональные уравнения.	
20	Иррациональные уравнения.	
21	Иррациональные уравнения.	
22	Иррациональные неравенства.	
23	Иррациональные неравенства.	
24	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степенная функция».	КР
25	Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция».	
	4. Показательная функция (9)	
26	Показательная функция, ее свойства и график.	СП,

27	Показательная функция, ее свойства и график.	ВП, РК, УО, СР
28	Показательные уравнения.	
29	Показательные уравнения.	
30	Показательные уравнения и неравенства.	
31	Показательные неравенства.	
32	Системы показательных уравнений и неравенств.	
33	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Показательная функция» .	
34	*Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция».*	КР
	5. Логарифмическая функция (18)	
35	Определение логарифма.	СП, ВП, РК, УО, СР
36	Определение логарифма.	
37	Свойства логарифмов.	
38	Свойства логарифмов.	
39	Свойства логарифмов.	
40	Десятичные и натуральные логарифмы.	
41	Десятичные и натуральные логарифмы.	
42	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Определение логарифма. Свойства логарифмов».	
43	Контрольная работа №4 по теме «Определение логарифма. Свойства логарифмов».	КР
44	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	
45	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	
46	Логарифмические уравнения .	
47	Логарифмические уравнения.	
48	Логарифмические неравенства.	
49	Логарифмические неравенства.	
50	Логарифмические неравенства.	
51	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция».	
52	Контрольная работа №5 по теме «Логарифмическая функция».	КР
	6. Тригонометрические формулы (20)	
53	Радианная мера угла и дуги.	СП, ВП, РК, УО, СР
54	Поворот точки вокруг начала координат.	
55	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	
56	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	
57	Знаки тригонометрических функций.	
58	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	
59	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	

60	Тригонометрические тождества.	
61	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	
62	Формулы сложения.	
63	Формулы сложения.	
64	Формулы сложения.	
65	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	
66	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	
67	Формулы приведения.	
68	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	
69	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	
70	Решение задач.	
71	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические формулы».	КР
72	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические формулы».	
	7. Тригонометрические уравнения и неравенства (18)	
73	Уравнение $\cos x = a$.	СП, ВП, РК, УО, СР
74	Уравнение $\cos x = a$.	
75	Уравнение $\sin x = a$.	
76	Уравнение $\sin x = a$.	
77	Уравнения $tgx = a$.	
78	Уравнения $tgx = a$.	
79	Решение простейших тригонометрических уравнений.	
80	Решение простейших тригонометрических уравнений.	
81	Решение простейших тригонометрических уравнений.	
82	Контрольная работа №7 по теме «Решение простейших тригонометрических уравнений».	КР
83	Решение тригонометрических уравнений.	
84	Решение тригонометрических уравнений.	
85	Решение тригонометрических уравнений.	
86	Решение тригонометрических уравнений.	
87	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	
88	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	

89	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».	
90	Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».	КР
	8. Тригонометрические функции (8)	
91	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	СП, ВП, РК, УО, СР
92	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	
93	Функция $y = \cos x,$ ее свойства и график.	
94	Функция $y = \sin x,$ ее свойства и график.	
95	Функции $y = tgx, y = ctgx$ их свойства и графики.	
96	Обратные тригонометрические функции.	
97	Обратные тригонометрические функции.	
98	Контрольная работа №9 по теме «Тригонометрические функции».	КР
	9. Итоговое повторение (4)	
99	Повторение по теме «Действия со степенями и корнями».	СП, ВП РК, УО, СР КР
100	Повторение по темам «Логарифмические, показательные, тригонометрические уравнения».	
101	Итоговая контрольная работа.	
102	Повторение по результатам итоговой контрольной работы.	

Поурочно-тематическое планирование 10 класс
Математика: Геометрия.

№ урока	Тема	Вид контроля
	а. Повторение (3)	
1	Повторение по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника».	СП, ВП, УО
2	Повторение по теме «Длина окружности и площадь круга».	
3	Повторение по теме «Векторы. Метод координат».	
	2. Введение. Аксиомы стереометрии (5)	
4	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	СП, ВП, УО, СР
5	Некоторые следствия из аксиом.	
6	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	
7	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	
8	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	
	3. Параллельность прямых и плоскостей (27)	
9	Параллельность прямых в пространстве. Параллельность трех прямых.	СП, ВП, РК, УО, СР
10	Параллельность прямой и плоскости.	
11	Параллельность прямой и плоскости.	
12	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	
13	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	
14	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые.	
15	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые.	
16	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	
17	Угол между прямыми.	
18	Решение задач по теме на параллельность прямой и плоскости, угол между прямыми.	
19	Решение задач по теме на параллельность прямой и плоскости, угол между прямыми.	
20	Решение задач по теме на параллельность прямой и плоскости, угол между прямыми.	
21	Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямыми».	
22	Параллельные плоскости.Признак параллельности двух плоскостей.	КР
23	Параллельные плоскости.Признак параллельности двух плоскостей.	
24	Свойства параллельных плоскостей.	
25	Тетраэдр.	
26	Тетраэдр.	
27	Параллелепипед.	
28	Параллелепипед.	
29	Задачи на построение сечений.	
30	Задачи на построение сечений.	

31	Решение задач по теме «Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей».	КР ЗЧ
32	Решение задач по теме «Тетраэдр. Параллелепипед»	
33	Решение задач по теме«Задачи на построение сечений».	
34	Контрольная работа №2 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед».	
35	Зачет №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	
	4.Перпендикулярность прямых и плоскостей (29)	
36	Перпендикулярные прямые в пространстве.	СП, ВП, РК, УО, СР
37	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	
38	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	
39	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	
40	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	
41	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	
42	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	
43	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	
44	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	
45	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	
46	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	
47	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	
48	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	
49	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	
50	Угол между прямой и плоскостью.	
51	Угол между прямой и плоскостью.	
52	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	
53	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	
54	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	
55	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	
56	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	
57	Прямоугольный параллелепипед.	
58	Прямоугольный параллелепипед.	
59	Решение задач по теме «Прямоугольный параллелепипед».	
60	Решение задач по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей».	
61	Решение задач по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей».	
62	Трехгранный угол. Многогранные углы.	КР
63	Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	

64	Зачет №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	ЗЧ
	5. Многогранники (20)	
65	Понятие многогранника.	СП, ВП, РК, УО, СР
66	Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	
67	Понятие призмы и её элементов.	
68	Призма. Площадь поверхности призмы.	
69	Призма. Площадь поверхности призмы.	
70	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	
71	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	
72	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	
73	Пирамида, её элементы.	
74	Пирамида. Правильная пирамида.	
75	Пирамида. Правильная пирамида. Площадь поверхности пирамиды.	
76	Решение задач по теме «Пирамида. Площадь поверхности пирамиды».	
77	Решение задач по теме «Пирамида. Площадь поверхности пирамиды».	
78	Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды.	
79	Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды.	
80	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	
81	Решение задач по теме «Пирамида. Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды».	
82	Решение задач по теме «Пирамида»	
83	Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»	КР
84	Зачет №3 «Многогранники».	ЗЧ
	6. Векторы в пространстве (10)	
85	Понятие вектора. Равенство векторов.	СП, ВП, РК, УО, СР
86	Понятие вектора. Равенство векторов.	
87	Сложение и вычитание векторов.	
88	Умножение вектора на число.	
89	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	
90	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	
91	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	
92	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	
93	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	
94	Зачёт №4 по теме «Векторы в пространстве».	ЗЧ
	7. Повторение курса 10 класса (8)	
95	Повторение по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей».	СП, ВП, РК, УО, СР
96	Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	
97	Повторение по теме «Многогранники. Призма».	
98	Повторение по теме «Многогранники. Пирамида».	

99	Повторение по теме «Векторы в пространстве, их применение к решению задач».	КР
100	Итоговая контрольная работа.	
101	Повторение по результатам контрольной работы.	
102	Повторение по результатам контрольной работы.	

Тематическое планирование для 11 класса
Математика: Алгебра и начала математического анализа

№ урока	Тема	Вид контроля
	1. Повторение (3)	
1	Степень с рациональным и действительным показателем	СП, ВП, УО, ККР
2	Решение иррациональных, показательных и логарифмических уравнений, систем уравнений и неравенств	
3	Преобразования тригонометрических выражений. Решения тригонометрических уравнений. Входная кратковременная контрольная работа	
	2. Производная и её геометрический смысл (18)	
4	Производная	СП, ВП, РК, УО, СР
5	Производная	
6	Производная степенной функции	
7	Производная степенной функции	
8	Правила дифференцирования	
9	Правила дифференцирования	
10	Производные некоторых элементарных функций	
11	Производные некоторых элементарных функций	
12	Производные некоторых элементарных функций	
13	Производные некоторых элементарных функций	КР
14	Производные некоторых элементарных функций	
15	Геометрический смысл производной	
16	Геометрический смысл производной	
17	Геометрический смысл производной	
18	Решение задач по теме «Производная и её геометрический смысл»	
19	Решение задач по теме «Производная и её геометрический смысл»	
20	Решение задач по теме «Производная и её геометрический смысл»	
21	Контрольная работа № 1 по теме «Производная и её геометрический смысл»	
	3. Применение производной к исследованию функций (14)	
22	Возрастание и убывание функции	СП, ВП, РК, УО, СР
23	Возрастание и убывание функции	
24	Экстремумы функции	
25	Экстремумы функции	
26	Применение производной к построению графиков функций	
27	Применение производной к построению графиков функций	
28	Применение производной к построению графиков функций	
29	Применение производной к построению графиков функций	
30	Наибольшее и наименьшее значения функции	
31	Наибольшее и наименьшее значения функции	
32	Выпуклость графика функции, точки перегиба	

33	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»	
34	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»	
35	Контрольная работа №2 по теме «Применение производной к исследованию функций»	КР
	4. Интеграл (13)	
36	Первообразная	СП, ВП, РК, УО, СР
37	Правила нахождения первообразных	
38	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	
39	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	
40	Вычисление интегралов	
41	Вычисление площадей с помощью интегралов	
42	Вычисление площадей с помощью интегралов	
43	Вычисление площадей с помощью интегралов	
44	Применение производной и интеграла к решению практических задач	
45	Применение производной и интеграла к решению практических задач	
46	Решение задач по теме «Интеграл»	
47	Решение задач по теме «Интеграл»	КР
48	Контрольная работа №3 по теме «Интеграл»	
	5. Комбинаторика (7)	
49	Правило произведения	СП, ВП, РК, УО, СР
50	Перестановки	
51	Перестановки	
52	Размещения	
53	Размещения	
54	Сочетания и их свойства	
55	Бином Ньютона	
	6. Элементы теории вероятностей (7)	
56	События. Комбинаторика событий. Противоположное событие	СП, ВП, РК, УО, СР
57	Вероятность события	
58	Сложение вероятностей	
59	Независимые события. Умножение вероятностей	
60	Независимые события. Умножение вероятностей	КР
61	Статическая вероятность	
62	Контрольная работа №4 по теме «Элементы теории вероятностей»	
	7. Статистика (3)	
63	Случайные величины	СП, ВП, УО, СР
64	Центральные тенденции	
65	Меры разброса	
	8. Итоговое повторение (37)	
66	Повторение по теме «Производная»	

67	Повторение по теме «Производная степенной функции»	СП,
68	Повторение по теме «Производная степенной функции»	
69	Повторение по теме «Правила дифференцирования»	ВП,
70	Повторение по теме «Правила дифференцирования»	
71	Повторение по теме «Производные некоторых элементарных функций»	РК,
72	Повторение по теме «Производные некоторых элементарных функций»	УО,
73	Повторение по теме «Геометрический смысл производной»	
74	Повторение по теме «Геометрический смысл производной»	
75	Повторение «Решение задач по теме «Производная и её геометрический смысл»»	СР
76	Повторение «Решение задач по теме «Производная и её геометрический смысл»»	
77	Повторение по теме «Возрастание и убывание функции»	
78	Повторение по теме «Экстремумы функции»	
79	Повторение по теме «Экстремумы функции»	
80	Повторение по теме «Применение производной к построению графиков функций»	
81	Повторение по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции»	
82	Повторение «Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»»	
83	Повторение по теме «Первообразная»	
84	Повторение по теме «Правила нахождения первообразных»	
85	Повторение по теме «Площадь криволинейной трапеции и интеграл»	
86	Повторение по теме «Вычисление интегралов»	
87	Повторение по теме «Вычисление площадей с помощью интегралов»	
88	Повторение по теме «Применение производной и интеграла к решению практических задач»	
89	Повторение по теме «Правило произведения»	
90	Повторение по теме «Элементы теории вероятностей»	
91	Итоговая контрольная работа	
92	Повторение по теме «Восстановление арифметических и алгебраических навыков. Простейшие алгебраические преобразования»	
93	Повторение по теме «Решение текстовых задач, задач на «проценты»	
94	Повторение по теме «Решение задач с экономическим содержанием и задач «на смеси и сплавы»	
95	Повторение по теме «Решение текстовых задач на составление уравнений (линейных, квадратных, дробно-рациональных)»	
96	Повторение по теме «Иррациональные уравнения»	
97	Повторение по теме «Показательные уравнения и неравенства»	
98	Повторение по теме «Преобразования логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства»	
99	Повторение по теме «Преобразования тригонометрических выражений с помощью тригонометрических формул»	

100	Повторение по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	КР
101	Повторение по теме «Задания с параметрами. Основные идеи, используемые при их решении»	
102	Повторение по теме «Чтение графиков. Исследование функций с помощью производной. Построение их графиков»	

Тематическое планирование для 11 А класса

Математика: Геометрия.

№ урока	Тема	Виды и формы контроля
	1. Повторение. Векторы в пространстве (4)	
1	Понятие вектора. Равенство векторов	СП, ВП, УО СР
2	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	
3	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	
4	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	
	2. Метод координат в пространстве. Движения (23)	
5	Прямоугольная система координат в пространстве	СП, ВП, РК, УО, СР
6	Координаты вектора	
7	Связь между координатами векторов и координатами точек	
8	Связь между координатами векторов и координатами точек	
9	Простейшие задачи в координатах	
10	Простейшие задачи в координатах	
11	Простейшие задачи в координатах	
12	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	
13	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	
14	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
15	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
16	Решение задач по теме метод координат	
17	Решение задач по теме метод координат	
18	Уравнение плоскости	
19	Центральная симметрия	
20	Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	
21	Параллельный перенос. Преобразование подобия	
22	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	
23	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	
24	Повторение и систематизация учебного материала по теме «Метод координат в пространстве». Зачет №1 «Метод координат в пространстве»	ЗЧ
25	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	

26	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	КР
27	Контрольная работа №1 «Метод координат в пространстве»	
	3. Цилиндр. Конус. Шар (27)	
28	Понятие цилиндра.	СП, ВП, РК, УО, СР
29	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	
30	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	
31	Решение задач по теме «Площадь поверхности цилиндра»	
32	Понятие конуса	
33	Площадь поверхности конуса	
34	Площадь поверхности конуса	
35	Усеченный конус	
36	Решение задач по теме «Площадь поверхности конуса. Усеченный конус»	
37	Сфера и шар	
38	Уравнение сферы	
39	Взаимное положение сферы и плоскости	
40	Касательная плоскость к сфере	
41	Площадь сферы	
42	Решение задач по теме «Площадь сферы»	
43	Взаимное расположение сферы и прямой	
44	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	
45	Сфера, вписанная в коническую поверхность	
46	Решение задач по теме «Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность»	
47	Сечения цилиндрической поверхности	
48	Сечения конической поверхности	
49	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	
50	Повторение и систематизация учебного материала по теме «Цилиндр, конус, шар». Зачёт №2 «Цилиндр, конус, шар»	ЗЧ
51	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	
52	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	

53	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	КР
54	Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар»	
	4. Объемы тел (28)	
55	Понятие объема	СП, ВП, РК, УО, СР
56	Объем параллелепипеда	
57	Объем параллелепипеда	
58	Объем прямой призмы	
59	Объем цилиндра	
60	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	
61	Объем наклонной призмы	
62	Объем пирамиды	
63	Объем пирамиды	
64	Объем конуса	
65	Объем конуса	
66	Решение задач по теме «Объем параллелепипеда, объем призмы, пирамиды, конуса»	
67	Решение задач по теме «Объем параллелепипеда, объем призмы, пирамиды, конуса»	
68	Контрольная работа № 3 по теме «Объёмы тел»	КР
69	Объем шара	СП, ВП, РК, УО, СР
70	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	
71	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	
72	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	
73	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	
74	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	
75	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	
76	Площадь сферы	
77	Решение задач по теме «Объемы тел»	
78	Решение задач по теме «Объемы тел»	
79	Повторение и систематизация учебного материала по теме «Объемы тел». Зачет №3 «Объемы тел»	ЗЧ
80	Решение задач по теме «Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы»	
81	Решение задач по теме «Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы»	

82	Контрольная работа № 4 по теме «Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы»	КР
	5. Повторение (20)	
83	Повторение по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	СП, ВП, РК, УО, СР
84	Повторение по теме «Параллельность на плоскости и в пространстве»	
85	Повторение по теме «Признаки равенства треугольников. Подобные треугольники»	
86	Повторение по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	
87	Повторение по теме «Вычисление площади плоских фигур»	
88	Повторение по теме «Вычисление элементов прямоугольного треугольника»	
89	Повторение по теме «Теорема о трёх перпендикулярах»	
90	Повторение по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»	
91	Повторение по теме «Расстояние от точки до прямой, расстояние между параллельными прямыми»	
92	Повторение по теме «Многогранники. Призма»	
93	Повторение по теме «Многогранники. Пирамида»	
94	Повторение по теме «Векторы на плоскости и в пространстве»	
95	Повторение по теме «Векторы в пространстве, их применение к решению задач»	
96	Повторение. Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	
97	Повторение. Решение задач по теме «Объемы тел»	
98	Повторение. Решение задач по теме «Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы»	
99	Контрольная работа № 5 по теме «Повторение»	
100	Комплексное повторение по результатам анализа контрольной работы	КР
101	Комплексное повторение по результатам анализа контрольной работы	
102	Комплексное повторение по результатам анализа контрольной работы	

Принятые сокращения:

СП – самопроверка

ВП – взаимопроверка

СР – самостоятельная работа

РК – работа по карточкам

ФО – фронтальный опрос

УО – устный опрос

ПР – проверочная работа

З – зачет

ККР – входная кратковременная контрольная работа