

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа с. Среднее Аверкино
муниципального района Похвистневский Самарской области

«Проверена»

Заместитель директора по УВР

ГБОУ СОШ с. Среднее Аверкино

_____ /В.В.Кириллова/

_____ 30.08.2022 г _____

«Утверждена»

приказом директора школы

ГБОУ СОШ с. Среднее Аверкино

№ 158 - од от 31.08.2022 г

_____ /В.Н.Ромаданов/

**Рабочая программа
по математике в 10-11 классах**

Программа составлена на основе:

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углубленный уровни): методическое пособие для учителя/ А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2020 г.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс (базовый и углубленный уровни): методическое пособие для учителя/ А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2020 г.

Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы/ сост. Бурмистрова Т. А. – М.: Просвещение, 2020 г

Программа рассчитана:

в 10 классе на 34 рабочих недели, 6 ч в неделю, 204 ч в год

в 11 классе на 34 рабочих недели, 6 ч в неделю, 204 ч в год

Составитель: Кириллова В. В.

«Рассмотрено» на заседании
методического объединения
протокол № 1 от 29.08.2022 г

руководитель МО

_____ /Кириллова В.В./

2022 год

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета математика в 10-11 классах

Личностные результаты.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

Метапредметные результаты.

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия.

Обучающийся научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты.

В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования:

Обучающийся на углубленном уровне научится:

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Обучающийся научится

- Свободно оперировать¹ 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

Обучающийся 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

Обучающийся 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;

¹ Здесь и далее: 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.

- 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

Обучающийся 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

Обучающийся научится

- 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 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

Обучающийся 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, Бернули;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

ФУНКЦИИ

Обучающийся научится

- 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 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, 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 др. (амплитуда, период и т.п.)

Обучающийся получит возможность научиться

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Обучающийся научится

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и 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 к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения 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

Обучающийся 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 функции 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 приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;

владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, ЛОГИКА И КОМБИНАТОРИКА

Обучающийся научится

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять 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 распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Обучающийся 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 ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- 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 при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;

уметь применять принцип Дирихле при решении задач

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

Обучающийся научится

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов

Обучающийся получит возможность научиться

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы 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

Обучающийся 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 сferах 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

Обучающийся 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 сferах 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

Обучающийся научится

- 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

Обучающийся 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

ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ

Обучающийся научится

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России

Обучающийся получит возможность научиться

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России

МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ

Обучающийся научится

- 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

Обучающийся получит возможность научиться

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

2. Содержание учебного предмета математика в 10-11 классах

Углубленный уровень

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 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.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

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. **личные системы счисления.** Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

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.

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» $y = [x]$.

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.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

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.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

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. Решение задач с помощью векторов и координат.

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. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

3. Тематическое планирование

10 класс

Раздел	№	Тема урока	Количество часов
1 полугодие	1	Повторение материала 7-9 классов	1
	2	Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии	1
	3	Повторение материала 7-9 классов	1
	4	Повторение материала 7-9 классов	1
	5	Первые следствия из теорем	1
	6	Натуральные и целые числа	1
	7	Натуральные и целые числа	1
	8	Первые следствия из теорем	1
	9	Натуральные и целые числа	1
	10	Рациональные числа	1
	11	Параллельные прямые в пространстве	1
	12	Иrrациональные числа	1
	13	Иrrациональные числа	1
	14	Параллельность трёх прямых	1
	15	Множество действительных чисел	1
	16	Модуль действительного числа	1
	17	Параллельность прямой и плоскости	1
	18	Модуль действительного числа	1
	19	Контрольная работа по теме: «Действительные числа»	1
	20	Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	1
	21	Метод математической индукции	1
	22	Метод математической индукции	1
	23	Скрещивающиеся прямые.	1
	24	Определение числовой функции и способы ее задания	1
	25	Определение числовой функции и способы ее задания	1
	26	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1
	27	Свойства функций	1
	28	Свойства функций	1
	29	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1
	30	Свойства функций	1
	31	Периодические функции	1

	32	Контрольная работа по теме «Аксиомы стереометрии»	1
	33	Обратная функция	1
	34	Обратная функция	1
	35	Параллельные плоскости.	1
	36	Контрольная работа по теме: «Числовые функции»	1
	37	Контрольная работа по теме: «Числовые функции»	1
	38	Свойства параллельных плоскостей	1
	39	Числовая окружность	1
	40	Числовая окружность	1
	41	Тетраэдр	1
	42	Числовая окружность на координатной плоскости	1
	43	Числовая окружность на координатной плоскости	1
	44	Параллелепипед	1
	45	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1
	46	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1
	47	Задачи на построение сечений	1
	48	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1
	49	Тригонометрические функции числового аргумента	1
	50	Решение задач по теме «Тетраэдр и параллелепипед»	1
	51	Тригонометрические функции числового аргумента	1
	52	Тригонометрические функции углового аргумента	1
	53	Контрольная работа по теме: «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	1
	54	Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, их свойства и графики	1
	55	Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, их свойства и графики	1
	56	Зачет по теме: «Параллельность плоскостей»	1
	57	Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, их свойства и графики	1
	58	Контрольная работа по теме: «Числовая окружность»	1
	59	Перпендикулярные прямые в пространстве	1
	60	Построение графика функции $y=mf(x)$	1
	61	Построение графика функции $y=mf(x)$	1
	62	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
	63	Построение графика функции $y=f(kx)$	1
	64	Построение графика функции $y=f(kx)$	1
	65	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
	66	График гармонического колебания	1
	67	Функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	1

	68	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
	69	Функции $y=\operatorname{tg}x$, $y=\operatorname{ctg}x$, их свойства и графики	1
	70	Обратные тригонометрические функции	1
	71	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1
	72	Обратные тригонометрические функции	1
	73	Обратные тригонометрические функции	1
	74	Расстояние от точки до плоскости	1
	75	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1
	76	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1
	77	Расстояние от точки до плоскости	1
	78	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1
	79	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1
	80	Теорема о трёх перпендикулярах	1
	81	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	82	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	83	Теорема о трёх перпендикулярах	1
	84	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	85	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	86	Угол между прямой и плоскостью	1
	87	Контрольная работа по теме: «Тригонометрические уравнения»	1
	88	Контрольная работа по теме: «Тригонометрические уравнения»	1
	89	Угол между прямой и плоскостью	1
	90	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1
	91	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1
	92	Двугранный угол	1
	93	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1
	94	Тангенс суммы и разности аргументов	1
	95	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
	96	Тангенс суммы и разности аргументов	1
2 полугодие	97	Формулы приведения	1
	98	Прямоугольный параллелепипед	1
	99	Формулы приведения	1
	100	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1
	101	Трехгранный угол. Многогранный угол	1
	102	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1
	103	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1

	104	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	105	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1
	106	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1
	107	Зачет по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	108	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1
	109	Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	1
	110	Понятие многогранника	1
	111	Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	1
	112	Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1
	113	Геометрическое тело.	1
	114	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	115	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	116	Теорема Эйлера	1
	117	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	118	Контрольная работа по теме: «Преобразование тригонометрических выражений»	1
	119	Призма.	1
	120	Контрольная работа по теме: «Преобразование тригонометрических выражений»	1
	121	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1
	122	Пространственная теорема Пифагора	1
	123	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1
	124	Комплексные числа и координатная плоскость	1
	125	Пирамида.	1
	126	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
	127	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
	128	Правильная пирамида	1
	129	Комплексные числа и квадратные уравнения	1
	130	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1
	131	Правильная пирамида	1
	132	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1
	133	Контрольная работа по теме: «Комплексные числа»	1
	134	Усечённая пирамида	1
	135	Числовые последовательности	1
	136	Числовые последовательности	1
	137	Симметрия в пространстве.	1

	138	Предел числовой последовательности	1
	139	Предел числовой последовательности	1
	140	Понятие правильного многогранника	1
	141	Предел функции	1
	142	Предел функции	1
	143	Понятие правильного многогранника	1
	144	Определение производной	1
	145	Определение производной	1
	146	Элементы симметрии правильных многогранников	1
	147	Вычисление производных	1
	148	Вычисление производных	1
	149	Элементы симметрии правильных многогранников	1
	150	Вычисление производных	1
	151	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	1
	152	Контрольная работа по теме: «Многогранники»	1
	153	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	1
	154	Уравнение касательной к графику функции	1
	155	Зачет по теме: «Многогранники»	1
	156	Уравнение касательной к графику функции	1
	157	Уравнение касательной к графику функции	1
	158	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1
	159	Контрольная работа по теме: «Вычисление производных»	1
	160	Контрольная работа по теме: «Вычисление производных»	1
	161	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1
	162	Применение производной для исследования функции	1
	163	Применение производной для исследования функции	1
	164	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1
	165	Применение производной для исследования функции	1
	166	Построение графиков функций	1
	167	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1
	168	Построение графиков функций	1
	169	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1
	170	Решение треугольников	1
	171	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1
	172	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1
	173	Решение треугольников	1

	174	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1
	175	Контрольная работа по теме: «Применение производных»	1
	176	Решение треугольников	1
	177	Контрольная работа по теме: «Применение производных»	1
	178	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1
	179	Решение треугольников	1
	180	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1
	181	Выбор нескольких элементов. Биноминальные коэффициенты	1
	182	Теоремы Менелая и Чевы	1
	183	Выбор нескольких элементов. Биноминальные коэффициенты	1
	184	Случайные события и их вероятность.	1
	185	Теоремы Менелая и Чевы	1
	186	Случайные события и их вероятность.	1
	187	Случайные события и их вероятность.	1
	188	Эллипс, гипербола и парабола	1
	189	Повторение по теме «Числовые функции»	1
	190	Повторение по теме «Числовые функции»	1
	191	Эллипс, гипербола и парабола	1
	192	Повторение по теме «Тригонометрические функции»	1
	193	Повторение по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	194	Урок повторения по темам «Аксиомы стереометрии», «Параллельность прямых и плоскостей»	1
	195	Повторение по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	196	Повторение по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	197	Урок повторения по темам «Аксиомы стереометрии», «Параллельность прямых и плоскостей»	1
	198	Повторение по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	199	Повторение по теме «Производная»	1
	200	Урок повторения по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	201	Контрольная работа	1
	202	Контрольная работа	1
	203	Урок повторения по теме «Многогранники»	1
	204	Повторение по теме «Производная»	1

11 класс

Раздел	№ урока	Тема урока	Количество часов
1 полугодие	1	Повторение материала 10 класса	1
	2	Понятие вектора в пространстве	1
	3	Повторение материала 10 класса	1
	4	Повторение материала 10 класса	1
	5	Сложение и вычитание векторов	1
	6	Повторение материала 10 класса	1
	7	Многочлены от одной переменной	1
	8	Умножение вектора на число	1
	9	Многочлены от одной переменной	1
	10	Многочлены от одной переменной	1
	11	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1
	12	Многочлены от нескольких переменных	1
	13	Многочлены от нескольких переменных	1
	14	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	1
	15	Многочлены от нескольких переменных	1
	16	Уравнения высших степеней	1
	17	Зачёт по теме «Векторы в пространстве»	1
	18	Уравнения высших степеней	1
	19	Уравнения высших степеней	1
	20	Прямоугольная система координат в пространстве	1
	21	Контрольная работа по теме «Многочлены»	1
	22	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1
	23	Координаты вектора	1
	24	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1
	25	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1
	26	Координаты вектора	1
	27	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1
	28	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1
	29	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
	30	Свойства корня n-ой степени	1
	31	Свойства корня n-ой степени	1
	32	Простейшие задачи в координатах	1

	33	Свойства корня n-ой степени	1
	34	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1
	35	Простейшие задачи в координатах	1
	36	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1
	37	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1
	38	Угол между векторами	1
	39	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1
	40	Контрольная работа по теме « Степени и корни. Степенные функции»	1
	41	Скалярное произведение векторов	1
	42	Контрольная работа по теме « Степени и корни. Степенные функции»	1
	43	Понятие степени с любым рациональным показателем	1
	44	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
	45	Понятие степени с любым рациональным показателем	1
	46	Понятие степени с любым рациональным показателем	1
	47	Уравнение плоскости	1
	48	Степенные функции, их свойства и графики	1
	49	Степенные функции, их свойства и графики	1
	50	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	1
	51	Степенные функции, их свойства и графики	1
	52	Степенные функции, их свойства и графики	1
	53	Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Параллельный перенос	1
	54	Извлечение корней из комплексных чисел	1
	55	Извлечение корней из комплексных чисел	1
	56	Преобразование подобия	1
	57	Контрольная работа по теме «Степени и корни. Степенные функции»	1
	58	Показательная функция, её свойства и график	1
	59	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве»	1
	60	Показательная функция, её свойства и график	1
	61	Показательная функция, её свойства и график	1
	62	Зачёт по теме «Метод координат в пространстве»	1
	63	Показательные уравнения	1
	64	Показательные уравнения	1
	65	Понятие цилиндра	1
	66	Показательные уравнения	1
	67	Показательные неравенства	1
	68	Площадь поверхности цилиндра	1

	69	Показательные неравенства	1
	70	Понятие логарифма	1
	71	Решение задач по теме «Цилиндр»	1
	72	Понятие логарифма	1
	73	Логарифмическая функция, её свойства и график	1
	74	Понятие конуса	1
	75	Логарифмическая функция, её свойства и график	1
	76	Логарифмическая функция, её свойства и график	1
	77	Площадь поверхности конуса	1
	78	Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1
	79	Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1
	80	Усечённый конус	1
	81	Свойства логарифмов	1
	82	Свойства логарифмов	1
	83	Решение задач по теме «Конус»	1
	84	Свойства логарифмов	1
	85	Свойства логарифмов	1
	86	Сфера и шар. Уравнение сферы	1
	87	Логарифмические уравнения	1
	88	Логарифмические уравнения	1
	89	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1
	90	Логарифмические уравнения	1
	91	Логарифмические уравнения	1
	92	Площадь сферы	1
	93	Логарифмические неравенства	1
	94	Логарифмические неравенства	1
	95	Взаимное расположение сферы и прямой	1
	96	Логарифмические неравенства	1
2 полугодие	97	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1
	98	Сфера, вписанная в цилиндрическую, коническую поверхности	1
	99	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1
	100	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1
	101	Сечения цилиндрической, конической поверхности	1
	102	Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1
	103	Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1
	104	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, сфера, шар»	1

	105	Первообразная и неопределённый интеграл	1
	106	Первообразная и неопределённый интеграл	1
	107	Контрольная работа по теме «Тела вращения»	1
	108	Первообразная и неопределённый интеграл	1
	109	Определённый интеграл	1
	110	Зачёт по теме «Тела вращения»	1
	111	Определённый интеграл	1
	112	Определённый интеграл	1
	113	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1
	114	Определённый интеграл	1
	115	Определённый интеграл	1
	116	Объём прямоугольного параллелепипеда	1
	117	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»	1
	118	Вероятность и геометрия	1
	119	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда»	1
	120	Вероятность и геометрия	1
	121	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1
	122	Объём прямой призмы	1
	123	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1
	124	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1
	125	Объём цилиндра	1
	126	Статистические методы обработки информации	1
	127	Статистические методы обработки информации	1
	128	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	1
	129	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1
	130	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1
	131	Объём наклонной призмы	1
	132	Равносильность уравнений	1
	133	Равносильность уравнений	1
	134	Объём пирамиды	1
	135	Равносильность уравнений	1
	136	Равносильность уравнений	1
	137	Объём конуса	1
	138	Общие методы решения уравнений	1
	139	Общие методы решения уравнений	1

	140	Решение задач по теме «Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса»	1
	141	Общие методы решения уравнений	1
	142	Равносильность неравенств	1
	143	Объём шара	1
	144	Равносильность неравенств	1
	145	Равносильность неравенств	1
	146	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
	147	Уравнения и неравенства с модулями	1
	148	Уравнения и неравенства с модулями	1
	149	Площадь сферы	1
	150	Уравнения и неравенства с модулями	1
	151	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»	1
	152	Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы»	1
	153	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»	1
	154	Уравнения и неравенства со знаком радикала	1
	155	Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы»	1
	156	Уравнения и неравенства со знаком радикала	1
	157	Уравнения и неравенства со знаком радикала	1
	158	Контрольная работа по теме «Объёмы тел»	1
	159	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1
	160	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1
	161	Зачёт по теме «Объёмы тел»	1
	162	Доказательство неравенств	1
	163	Доказательство неравенств	1
	164	Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
	165	Доказательство неравенств	1
	166	Системы уравнений	1
	167	Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
	168	Системы уравнений	1
	169	Системы уравнений	1
	170	Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	171	Системы уравнений	1
	172	Контрольная работа по теме « Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	1
	173	Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	174	Контрольная работа по теме « Уравнения и неравенства. Системы уравнений и	1

		неравенств»	
	175	Задачи с параметрами	1
	176	Повторение по теме «Метод координат в пространстве»	1
	177	Задачи с параметрами	1
	178	Задачи с параметрами	1
	179	Повторение по теме «Метод координат в пространстве»	1
	180	Задачи с параметрами	1
	181	Повторение по теме « Показательная функция, её свойства и график»	1
	182	Повторение по теме «Тела вращения. Цилиндр»	1
	183	Повторение по теме «Показательные уравнения»	1
	184	Повторение по теме «Показательные уравнения»	1
	185	Повторение по теме «Тела вращения. Конус»	1
	186	Повторение по теме «Понятие логарифма. Логарифмическая функция, её свойства и график»	1
	187	Повторение по теме «Логарифмические уравнения»	1
	188	Повторение по теме «Тела вращения. Сфера и шар»	1
	189	Повторение по теме «Логарифмические уравнения»	1
	190	Повторение по теме «Логарифмические неравенства»	1
	191	Повторение по теме «Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса»	1
	192	Повторение по теме «Логарифмические неравенства»	1
	193	Повторение по теме «Первообразная и неопределённый интеграл»	1
	194	Повторение по теме «Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса»	1
	195	Повторение по теме «Определённый интеграл»	1
	196	Повторение по теме «Определённый интеграл»	1
	197	Повторение по теме «Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса»	1
	198	Повторение по теме «Общие методы решения уравнений. Системы уравнений»	1
	199	Повторение по теме «Задачи с параметрами»	1
	200	Повторение по теме «Задачи с параметрами»	1
	201	Решение задач	1
	202	Решение задач	1
	203	Решение задач	1
	204	Решение задач	1