

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение Сортавальского
муниципального района Республики Карелия Средняя общеобразовательная
школа №1

Принят на
Педагогическом совете
Протокол № 1 от 31.08.2023 г.

Утверждено _____
Директор школы Т.В. Емельянова
Приказ № 103/2 от 31.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика».

Углубленный уровень

для обучающихся 11 классов

Сортавальский муниципальный район, Республика Карелия 2023

Пояснительная записка

Программа ориентирована на обучающихся 10-11 классов, для изучения математики на профильном уровне. Составлена на основе федерального компонента государственного

образовательного стандарта), с учетом методических рекомендаций по организации образовательного процесса в рамках учебного предмета «Математика» в 2018-2019 учебном году (<http://kiro-karelia.ru/structure/smo/oemo/mm>)

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и даёт распределение учебных часов по разделам курса.

Материал, который выделен курсивом, подлежит изучению, но не включается в

Место предмета в учебном плане:

Согласно учебному плану для обязательного изучения математики на этапе среднего общего образования отводится 414 ч из расчета 6 ч в неделю, 4 часа на раздел алгебры и начала анализа, 2 часа на раздел геометрии. 35 учебных недель для 10 класса (было реализовано в 2022-2023 учебном году) и 34 учебных недели для 11 класса.

Преподавание предмета «Математика» в 11 классах осуществляется в форме изучения двух отдельных разделов: раздела алгебра и начала анализа и раздела геометрии.

Общая характеристика учебного предмета

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных 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 прикладные 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.

Цели

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;

самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Результаты обучения

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все выпускники, изучавшие курс математики по профильному уровню, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней (полной) школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: «знать/понимать», «уметь», «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». При этом последние две компоненты представлены отдельно по каждому из разделов, содержания.

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета:

Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию собственного мнения,
- готовность к научно-техническому творчеству, заинтересованность в научных знаниях;
- 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;
- 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;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели и задачи обучения, развивать мотивы и интересы познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия осознанного выбора в математической учебной деятельности;
- умение создавать, применять знаки и символы;
- смысловое чтение;
- владение устной и письменной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 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;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия 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;
- 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.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Предметные результаты:

Числовые и буквенные выражения

уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
 - применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
 - находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
 - выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
 - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

уметь

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
 - строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
 - описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
 - решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Начала математического анализа

уметь

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
 - вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
 - исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
 - решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
 - решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
 - вычислять площадь криволинейной трапеции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
 - доказывать несложные неравенства;
 - решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
 - изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
 - находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
 - решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять

коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;

- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения математики на профильном уровне в старшей школе ученик должен

Знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Числовые и буквенные выражения

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с

рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Начала математического анализа

Уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;

- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
 - доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
 - находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
 - вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Геометрия

Уметь:

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
 - изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
 - решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
 - проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
 - вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
 - применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
 - строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

II. Содержание учебного предмета:

Модуль алгебра

Курсивом в тексте выделен материал, который подлежит изучению, но не включается в Требования к уровню подготовки выпускников. Графа «ученик получит возможность научиться»

Числовые и буквенные выражения

Делимость целых чисел. Деление с остатком. *Сравнения*. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над

комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. *Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.* Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. *Схема Горнера.* Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. *Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.*

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

Тригонометрия

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

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). *Выпуклость функции.* Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. *Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, *растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

Начала математического анализа

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. *Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.* Понятие о непрерывности функции. *Основные теоремы о непрерывных функциях.* Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. 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. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, при нахождении наибольших и наименьших значений. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона–Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Уравнения и неравенства

Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений *и неравенств.* Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов 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.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.*

Модуль геометрии.

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.*

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная)

Сечения многогранников. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Понятие о преобразовании в пространстве. Движения пространства и их свойства. Параллельный перенос, центральная симметрия. Поворот вокруг оси. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия в пространстве.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и 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 некопланарным векторам.

Тела вращения и площади их поверхностей. 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.

Объемы тел. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формула объема шара.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и 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 некопланарным векторам.

11 класс.

№ урока	Тема	Основное содержание
Повторение курса 10 класса – 4 часа		
1	Повторение материала 10 класса	Тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений.
2	Повторение материала 10 класса	Производная. Формулы и правила дифференцирования.
3	Повторение материала 10 класса	Исследование функций с помощью производной.
4	Повторение материала 10 класса	Исследование функций с помощью производной.
Многочлены. (10ч.)		
5	Многочлены от одной переменной	Многочлены от одной переменной. Теорема Безу.
6	Многочлены от одной переменной	Многочлены от одной переменной. Теорема Безу.
7	Многочлены от одной переменной	Многочлены от одной переменной. Теорема Безу.
8	Многочлены от нескольких переменных	Многочлены от нескольких переменных. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены
9	Многочлены от нескольких переменных	Многочлены от нескольких переменных. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены
10	Многочлены от нескольких переменных	Многочлены от нескольких переменных. Схема Горнера.

		Симметрические и однородные многочлены
11	Уравнения высших степеней	Уравнения высших степеней
12	Уравнения высших степеней	Уравнения высших степеней
13	Уравнения высших степеней	Уравнения высших степеней
14	Контрольная работа по теме «Многочлены»	Многочлены от одной переменной. Теорема Безу. Многочлены от нескольких переменных. Схема Горнера. Симметрические и однородные. Уравнения высших степеней
Степени и корни. Степенные функции. (23 ч.)		
15	Понятие корня n -ой степени из действительного числа	Понятие корня n -ой степени из действительного числа
16	Понятие корня n -ой степени из действительного числа	Понятие корня n -ой степени из действительного числа
17	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.
18	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.
19	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.
20	Свойства корня n -ой степени	Свойства корня n -ой степени.
21	Свойства корня n -ой степени	Свойства корня n -ой степени.
22	Свойства корня n -ой степени	Свойства корня n -ой степени
23	Преобразование выражений, содержащих радикалы	Преобразование выражений, содержащих радикалы
24	Преобразование выражений, содержащих радикалы	Преобразование выражений, содержащих радикалы
25	Преобразование выражений, содержащих радикалы	Преобразование выражений, содержащих радикалы
26	Преобразование выражений, содержащих радикалы	Преобразование выражений, содержащих радикалы
27	Контрольная работа по теме «Степени и корни. Степенные функции»	Свойства корня n -ой степени, построение графика Функции $y = \sqrt[n]{x}$. Преобразование выражений.
28	Понятие степени с любым рациональным показателем	Обобщение понятия о показателе степени
29	Понятие степени с любым рациональным показателем	Обобщение понятия о показателе степени
30	Понятие степени с любым рациональным показателем	Обобщение понятия о показателе степени
31	Степенные функции, их свойства и графики	Степенные функции, их свойства и графики

32	Степенные функции, их свойства и графики	Степенные функции, их свойства и графики
33	Степенные функции, их свойства и графики	Степенные функции, их свойства и графики
34	Степенные функции, их свойства и графики	Степенные функции, их свойства и графики
35	Извлечение корней из комплексных чисел	Извлечение корней из комплексных чисел
36	Извлечение корней из комплексных чисел	Извлечение корней из комплексных чисел
37	Контрольная работа № 3 по теме «Степени и корни. Степенные функции».	Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Извлечение корней из комплексных чисел
<i>Векторы в пространстве (6ч)</i>		
38	Понятие вектора в пространстве	Понятие вектора в пространстве.
39	Сложение и вычитание векторов	Сложение и вычитание векторов
40	Умножение вектора на число	Умножение вектора на число
41	Компланарные векторы	Компланарные векторы
42	Компланарные векторы	Компланарные векторы
43	Самостоятельная работа по теме «Векторы в пространстве»	Определение вектора, сложение и вычитание, умножение вектора на число, Компланарные векторы
<i>Метод координат в пространстве. Движения. (15ч.)</i>		
44	Прямоугольная система координат в пространстве	Ввести понятие прямоугольной системы координат
45	Координаты точки и координаты вектора	Координаты точки и координаты вектора
46	Координаты точки и координаты вектора	Координаты точки и координаты вектора
47	Координаты точки и координаты вектора	Координаты точки и координаты вектора
48	Простейшие задачи в координатах	Формулы середины отрезка, длины вектора, расстояния между точками
49	Простейшие задачи в координатах	Формулы середины отрезка, длины вектора, расстояния между точками
50	Простейшие задачи в координатах	Формулы середины отрезка, длины вектора, расстояния между точками
51	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Скалярное произведение векторов
52	Скалярное произведение векторов	Скалярное произведение векторов
53	Вычисление углов между прямыми.	Использование скалярного произведения векторов
54	Вычисление углов между прямой и плоскостью	Использование скалярного произведения векторов

55	Вычисление углов между плоскостями	Использование скалярного произведения векторов
56	Движение	Центральная, зеркальная. Осевая симметрия
57	Движение	Параллельный перенос
58	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве»	Метод координат в пространстве. Скалярное произведение векторов
Показательная и логарифмическая функции (29ч.)		
59	Показательная функция, её свойства и график	Показательная функция, её свойства и график
60	Показательная функция, её свойства и график	Показательная функция, её свойства и график
61	Показательная функция, её свойства и график	Показательная функция, её свойства и график
62	Показательные уравнения	Показательные уравнения
63	Показательные уравнения	Показательные уравнения
64	Показательные уравнения	Показательные уравнения
65	Показательные неравенства	Показательные неравенства
66	Показательные неравенства	Показательные неравенства
67	Понятие логарифма	Понятие логарифма
68	Понятие логарифма	Понятие логарифма
69	Логарифмическая функция, её свойства и график	Логарифмическая функция, её свойства и график
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	Логарифмическая функция, её свойства и график
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	Логарифмическая функция, её свойства и график
72	Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»	Показательная функция, её свойства и график Показательные уравнения Показательные неравенства Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, её свойства и график.
73	Свойства логарифмов	Свойства логарифмов
74	Свойства логарифмов	Свойства логарифмов
75	Свойства логарифмов	Свойства логарифмов
76	Свойства логарифмов	Свойства логарифмов
77	Логарифмические уравнения	Логарифмические уравнения
78	Логарифмические уравнения	Логарифмические уравнения
79	Логарифмические уравнения	Логарифмические уравнения
80	Логарифмические уравнения	Логарифмические уравнения
81	Логарифмические неравенства	Логарифмические неравенства
82	Логарифмические неравенства	Логарифмические неравенства
83	Логарифмические неравенства	Логарифмические неравенства
84	Дифференцирование показательной и	Дифференцирование показательной и

	логарифмической функций	логарифмической функций
85	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	Дифференцирование показательной и логарифмической функций
86	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	Дифференцирование показательной и логарифмической функций
87	Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»	Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.
Цилиндр, конус, шар (16ч.)		
88	Цилиндр	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра
89	Цилиндр	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра
90	Цилиндр	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра
91	Конус	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.
92	Конус	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.
93	Конус	Понятие конуса. Усеченный конус
94	Сфера	Сфера и шар. Уравнение сферы.
95	Сфера	Взаимное расположение сферы и плоскости.
96	Сфера	Касательная плоскость к сфере.
97	Сфера	Площадь сферы
98	Сфера	Площадь сферы
99	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар	Задачи на комбинацию тел
100	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар	Задачи на комбинацию тел
101	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар	Задачи на комбинацию тел
102	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар»	Цилиндр, конус, шар, сфера
103	Зачет №6 «Цилиндр, конус, шар»	Цилиндр, конус, шар
Первообразная и интеграл (9ч.)		
104	Первообразная и неопределенный интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл.
105	Первообразная и неопределенный интеграл	Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных
106	Первообразная и неопределенный интеграл	Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных
107	Определенный интеграл	Определенный интеграл, его

		вычисление и свойства
108	Определенный интеграл	Определенный интеграл, его вычисление и свойства
109	Определенный интеграл	Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур.
110	Определенный интеграл	Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур.
111	Определенный интеграл	Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Примеры вычисления интеграла в физике.
112	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»	Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
Объемы тел (21ч.)		
113	Объем прямоугольного параллелепипеда	Объем прямоугольного параллелепипеда
114	Объем прямоугольного параллелепипеда	Объем прямоугольного параллелепипеда
115	Объем прямоугольного параллелепипеда	Объем прямоугольного параллелепипеда
116	Объем прямой призмы.	Объем прямой призмы
117	Объем цилиндра	Объем цилиндра
118	Объем прямой призмы и цилиндра	Объем прямой призмы и цилиндра
119	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	Вычисление объемов
120	Объем наклонной призмы.	Объем наклонной призмы
121	Объем пирамиды.	Объем пирамиды
122	Объем пирамиды.	Объем конуса
123	Объем пирамиды.	Объем пирамиды и конуса
124	Объем конуса	
125	Объем конуса	
126	Контрольная работа «Объем цилиндра, пирамиды, конуса»	
127	Объем шара.	Объем шара.
128	Объем шара.	Объем шара.
129	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора
130	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора
131	Площадь сферы	Площадь сферы

132	Объем шара и площадь сферы	Объем шара. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора
133	Контрольная работа по теме «Вычисление объемов»	
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (9 ч)		
134	Вероятность и геометрия	Вероятность и геометрия
135	Вероятность и геометрия	Вероятность и геометрия
136	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	Независимые повторения испытаний с двумя исходами
137	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	Независимые повторения испытаний с двумя исходами
138	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	Независимые повторения испытаний с двумя исходами
139	Статистические методы обработки информации	Статистические методы обработки информации
140	Статистические методы обработки информации	Статистические методы обработки информации
141	Гаусова кривая. Закон больших чисел	Гаусова кривая. Закон больших чисел
142	Гаусова кривая. Закон больших чисел	Гаусова кривая. Закон больших чисел
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств – 39 час		
143	Равносильность уравнений	Равносильность уравнений
144	Равносильность уравнений	Равносильность уравнений
145	Равносильность уравнений	Равносильность уравнений
146	Равносильность уравнений	Равносильность уравнений
147	Общие методы решения уравнений	Общие методы решения уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.
148	Общие методы решения уравнений	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.
149	Общие методы решения уравнений	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.
150	Равносильность неравенств	Равносильность неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной
151	Равносильность неравенств	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.
152	Равносильность неравенств	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.
153	Уравнения и неравенства с модулями	Уравнения и неравенства с модулями
154	Уравнения и неравенства с модулями	Уравнения и неравенства с модулями
155	Уравнения и неравенства с модулями	Уравнения и неравенства с модулями
156	Контрольная работа № 7 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	Общие методы решения уравнений. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с модулем

157	Уравнения и неравенства со знаком радикала	Ирриациональные уравнения. Иррациональные неравенства
158	Уравнения и неравенства со знаком радикала	Ирриациональные уравнения. Иррациональные неравенства
159	Уравнения и неравенства со знаком радикала	Ирриациональные уравнения. Иррациональные неравенства
160	Уравнения и неравенства со знаком радикала	Ирриациональные уравнения. Иррациональные неравенства
161	Уравнения и неравенства с двумя переменными	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения.
162	Уравнения и неравенства с двумя переменными	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения.
163	Уравнения и неравенства с двумя переменными	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
164	Доказательство неравенств.	Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.
165	Доказательство неравенств..	Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.
166	Доказательство неравенств.	Доказательство неравенств.
167	Системы уравнений.	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка,
168	Системы уравнений.	Основные приемы решения систем уравнений: алгебраическое сложение.
160	Системы уравнений.	Основные приемы решения систем уравнений: введение новых переменных.
170	Системы уравнений.	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.
171	Системы неравенств.	
172	Системы неравенств.	
173	Системы неравенств.	
174	Системы неравенств.	
175	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	
176	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	
177	Контрольная работа «Решение систем уравнений и неравенств»	

178	Задачи с параметрами	
179	Задачи с параметрами	
180	Задачи с параметрами	
181	Задачи с параметрами	
Заключительное повторение по геометрии (10ч)		
182	Аксиомы стереометрии	
183	Параллельность прямых и плоскостей	Параллельность прямых и плоскостей
184	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярность прямых и плоскостей
185	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	
186	Многогранники.	Призма, пирамида, Правильные многогранники.
187	Векторы в пространстве.	
188	Тела вращения	Конус, цилиндр, шар
	Объемы тел.	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Формулы объема шара.
189	Площади поверхностей	Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса, площади сферы.
190	Многогранники	
191	Тела вращения	
Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа (13ч)		
192	Преобразование тригонометрических выражений	Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Преобразование тригонометрических выражений
193	Тригонометрические уравнения и неравенства	Тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств
194	Тригонометрические уравнения и неравенства	Тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств
195	Правила вычисления производных. Геометрический и физический смысл производной	Определение производной, вычисление производных. Дифференцирование сложной функции. Уравнение касательной к графику функции.
196	Применение производной для исследования функций	Применение производной для исследования функций на

		монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке.
197	Первообразная и интеграл	Первообразная и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
198	Степени и корни. Степенные функции	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n-й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.
199	Показательная и логарифмическая функции.	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
200	Преобразование логарифмических выражений	Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений
201	Логарифмические уравнения и неравенства	Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.
202	Системы уравнений и неравенств	Системы уравнений и неравенств.
203/204	Итоговая контрольная работа	
ИТОГО:		204 часов

IV. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

1. Мордкович. А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 –11 кл. Учебник для профильного обучения. учреждений. – М.: Мнемозина, 2021
2. Мордкович. А.Г. и др. Алгебра и начала анализа. 10 –11 кл. Задачник для Учебник для профильного обучения. – М.: Мнемозина, 2021 год
3. Мордкович. А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 –11 кл. Методическое пособие для учителя. – М.: Мнемозина, 2021
4. Денищева Л.О. Корешкова Т.А. Алгебра и начала анализа. 10 –11 класс.: Тематические тесты и зачеты для общеобразовательных учреждений. Под ред. А.Г. Мордковича.- М.: Мнемозина, 2020
5. Мордкович А.Г. Тульчинская Е.Е. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс.: Контрольные работы для общеобразоват. учреждений.-М.: Мнемозина, 2020
6. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. Кадомцев С.Б. и др. Геометрия: учеб. для 10-11 классов общеобразовательных учреждений М.: Просвещение, 2020

7. Саакян С.М. Бутузов В.Ф. Изучении геометрии в 10-11 классах: метод.рекомендации к учебнику: Кн. для учителя.- М.: Просвещение,2019
8. Зив Б.Г. Задачи к урокам геометрии.7-11 класс.-С.-Петербург, 1995. НПО «МИР И СЕМЬЯ-95», изд-во «Акация»

Интернет-ресурсы.

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.it-n.ru (сеть творческих учителей)
7. www.som.fsio.ru (сетевое объединение методистов)
8. [http:// mat.1september.ru](http://mat.1september.ru) (сайт газеты «Математика»)
9. [http:// festival.1september.ru](http://festival.1september.ru) (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»)).
10. www.exponenta.ru (образовательный математический сайт).
11. www.math.ru/lib (электронная математическая библиотека).
12. <http://school.collection.informika.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
13. www.kokch.kts.ru (on-line тестирование 5-11 классы).
14. <http://teacher.fio.ru> (педагогическая мастерская, уроки в Интернете и другое).