

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Клинцовская кадетская школа «Юный спасатель» имени Героя
Советского Союза С.И. Постевого»**

Аннотация к рабочей программе

учебного предмета «Математика. Углубленный уровень»

Рабочая программа учебного предмета «Математика. Углубленный уровень» обязательной предметной области «Математика» разработана в соответствии с ФГОС СОО второго поколения и реализуется 1 год в 11 классе.

Рабочая программа разработана группой учителей математики в соответствии с Положением о рабочих программах и определяет организацию образовательной деятельности учителя в школе по учебному предмету «Математика. Углубленный уровень».

Рабочая программа *учебного предмета* «Математика. Углубленный уровень» является частью ООП СОО определяющей:

- цель и задачи программы, место предмета в учебном плане;
- планируемые результаты (личностные, метапредметные и предметные);
- учебно-методическое обеспечение образовательного процесса;
- содержание обучения;
- тематическое планирование с учетом программы воспитания;
- требования к уровню подготовки обучающихся;
- критерии оценивания.

Рабочая программа рассмотрена на заседании методического объединения школы и согласована заместителем директора по учебной работе ГБОУ «Клинцовская кадетская школа» Компанцевой Ириной Михайловной.

Дата: 01.09.2023

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Клинцовская кадетская школа «Юный спасатель» имени Героя
Советского Союза С.И. Постевого»**

Выписка

из основной образовательной программы среднего общего образования

РАССМОТРЕНО

на заседании методического
объединения школы

Протокол № 1

от «29» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора
по учебной работе

_____ И.М. Компанцева

Приказ № 67

от «01» сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика. Углубленный уровень»

для обучающихся 11 класса

Составители: Храмая О.Н., Румянцев А.Н.

Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика» для углубленного уровня изучения в 11 классе составлена в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

Рабочая программа по математике для обучающихся 11 класса разработана на основе следующих документов:

1. Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования(утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413)С изменениями и дополнениями от:29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
4. Авторская программа: Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2020.
5. Авторская программа: Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2020.

Цель и задачи программы:

Цель освоения программы углубленного уровня: обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, а так же освоение предмета на высоком уровне для серьезного изучения математики в вузе и обретение практических умений и навыков математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

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

– «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

– «обеспечивать стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Место предмета в учебном плане

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации и с учетом дополнения часов за счет вариативной части (компонент ОО) -(2 ч) рабочая программа рассчитана на **204 часов, 6 часов в неделю.**

Класс	Количество часов в неделю		Количество часов в год	
11	Математика 6 часов	Алгебра 4 часа	136	204
		Геометрия 2 часа	68	

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

У учащегося будут сформированы:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Учащийся получит возможность для формирования:

- готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

Учащийся научится:

- самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- владению навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Учащийся получит возможность научиться:

- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.

Познавательные универсальные учебные действия

Учащийся научится:

- самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владеть навыками получения необходимой информации, ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Учащийся получит возможность:

- проводить классификации, логические обоснования, доказательства;
- применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- овладеть основными способами представления и анализа статистических данных, наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Учащийся научится:

- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владеть языковыми средствами - уметь ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Учащийся получит возможность научиться:

- контролировать, осуществлять коррекцию, оценивать действия партнера, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.

Предметные результаты освоения курса математики на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин]. – 10-е издание, стереотипное. – М.: Просвещение, 2022г. – 384с.
2. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин]. – 10-е издание, стереотипное. – М.: Просвещение, 2022г. – 384с.
3. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ [Л.С. Атанасян и др.]. – 10-е издание, стереотипное. – М.: Просвещение, 2022г. – 287с.
4. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10-11 класс: пособие для учителей общеобразовательных организаций: / [Н.Е. Фёдорова, М.В. Ткачёва]. – 3-е издание, перераб. –М.: Просвещение, 2017г. – 171с.
5. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ В.Г.Зив. – 14-е издание. – М.: Просвещение, 2016г. – 159с.
6. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ В.Г.Зив. – 14-е издание. – М.: Просвещение, 2016г. – 128с.
7. Изучение алгебры и начал математического анализа в 11 классе: книга для учителя/ [Н.Е. Фёдорова, М.В. Ткачёва]. –М.: Просвещение, 2009г. – 159с.
8. Геометрия. Поурочные разработки. 10—11 классы : учебное пособие для общеобразовательных организаций/С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов.- 2-е издание, переработанное. — М.: Просвещение, 2017г.— 232 с.
9. Б.Г. Зив и др. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов / Б.Г. Зив и др.- 14-е издание. - М.: Просвещение, 2019г. -271с.
10. Задачи и упражнения на готовых чертежах. Геометрия. 10-11 класс / Е.М. Рабинович. - М.: Илекса, 2013г.-80с.

Дополнительные пособия:

Типовые экзаменационные варианты. ФИПИ. Математика ЕГЭ (базовый, профильный уровень)/ И.В.Ященко.- М.: Просвещение,2021, 2022, 2023, 2024г.

Содержание обучения

Вводное повторение – 6 ч (алгебра – 5 ч, геометрия – 1 ч)

Делимость чисел. Многочлены. Алгебраические уравнения. Степенная, показательная, логарифмическая функции. Тригонометрические формулы, тригонометрические уравнения. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Векторы в пространстве.

Основная цель:

Повторить и систематизировать материал за курс математики 7-9 классов. Развивать логическое, математическое мышление и интуицию, творческие способности в области математики.

Тригонометрические функции – 18 ч

Область определения и множество значений тригонометрической функции. Чётность, нечётность, периодичность функции. Свойства функций и их графики: $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Обратные тригонометрические функции.

Основная цель:

Вспомнить понятия: область определения и область значений функции. Сформировать представление о тригонометрических функциях и обратных функциях, их свойствах и графиках.

Метод координат в пространстве. Движения – 15 ч

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

Основная цель:

Сформировать умения применять правила нахождения координат векторов, скалярного произведения векторов, вычисления углов между векторами, применять преобразование подобия к решению задач. Формировать представление о понятии прямоугольной системы координат, координат вектора, скалярного произведения векторов, движения.

Производная и ее геометрический смысл – 20 ч

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Основная цель:

Формировать представление о понятии предела числовой последовательности и функции; создать условия для овладения умением исследования функции с помощью производной, составлять уравнения касательной к графику функции. Сформировать умения применять правила вычисления производных и вывода формул производных элементарных функций.

При введении понятия производной и изучении ее свойств следует опираться на наглядно-интуитивные представления учащихся о приближении значений функции к некоторому числу, о приближении участка кривой к прямой линии и т. п. Формирование понятия предела функции, а также умение воспроизводить доказательства каких-либо теорем в данном разделе не предусматриваются. В качестве примера вывода правил нахождения производных в классе рассматривается только теорема о производной суммы, все остальные теоремы раздела принимаются без доказательства. Важно отработать

достаточно свободное умение применять эти теоремы в несложных случаях. В ходе решения задач на применение формулы производной сложной функции можно ограничиться случаем $f(kx + b)$: именно этот случай необходим далее.

Опора на геометрический и механический смысл производной делает интуитивно ясными критерии возрастания и убывания функций, признаки максимума и минимума. Основное внимание должно быть уделено разнообразным задачам, связанным с использованием производной для исследования функций. Остальной материал (применение производной к приближенным вычислениям, производная в физике и технике) дается в ознакомительном плане. Остальной материал (применение производной к приближенным вычислениям, производная в физике и технике) дается в ознакомительном порядке.

Применение производной к исследованию функций – 16 ч

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Основная цель:

Формировать представление о понятии возрастания и убывания функции, производной второго порядка, выпуклость, точек перегиба.

Сформировать умения применять правила нахождения экстремумов, наибольшего и наименьшего значения функции. Создать условия для овладения умением исследования функции с помощью производной и построения графиков функций.

Цилиндр, конус, шар – 17 ч

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка цилиндра и конуса. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию цилиндра и конуса. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

Основная цель:

Формировать представление о понятиях фигур цилиндр, конус, усеченный конус, шар, сфера, касательная плоскость, основание фигур, высота фигур, боковая поверхность фигур, образующая, развертка фигур. Сформировать умения применять знания геометрических элементов к построению сечений.

Первообразная и интеграл – 14 ч

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур при помощи интеграла. Примеры применения интеграла в физике и реальной жизни. Простейшие дифференциальные уравнения.

Основная цель:

Формировать представление о понятиях: первообразной, интеграла, дифференциальных уравнениях. Сформировать умения применять правила нахождения первообразной и неопределенного интеграла; вычисление определенного интеграла и площадей плоских фигур.

Комбинаторика – 10 ч

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.

Основная цель:

Формировать представление о понятиях ряды данных, перестановки, сочетания, размещения. Сформировать умения применять правила нахождения числа перестановок, сочетаний, размещений с помощью формул, формул бинома Ньютона.

Элементы теории вероятностей – 8 ч

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

Основная цель:

Формировать представление о понятиях совместные и несовместные события, противоположные и независимые события, вероятность наступления события. Сформировать умения применять правила нахождения вероятности наступления события.

Объемы тел – 22 ч

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей фигур. Формулы объема шара и площади сферы.

Основная цель:

Формировать представление о понятиях объема тела, подобных тел, объема фигур, формулы объемов и площадей фигур. Сформировать умения применять формулы нахождения объемов и площадей фигур к решению задач.

Комплексные числа – 9 ч

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексными числами. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

Основная цель:

Формировать представление о понятиях комплексное число, комплексно сопряженное число, модуль числа; форма записи комплексного числа, формула Муавра. Сформировать умения применять арифметические действия и извлечение корня из комплексного числа к решению задач.

Уравнения и неравенства с одной и двумя переменными – 9 ч

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнений с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательства неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

Основная цель:

Формировать представление об общих методах решения уравнений и неравенств с одной и двумя переменными, систем уравнений. Сформировать умения применять знания к решению уравнений и неравенств, решению систем.

Итоговое повторение курса геометрии – 13 ч

Планиметрия. Стереометрия. Метод координат в пространстве. Движения. Цилиндр, конус, шар. Объёмы тел.

Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа – 27 ч

Тригонометрические функции. Производная и ее геометрический смысл, применение производной к исследованию функций. Первообразная и интеграл. Комбинаторика, статистика и элементы теории вероятностей. Комплексные числа. Уравнения и неравенства с одной и двумя переменными. Системы уравнений. Повторение тем курса 10 класса, применяемых для подготовки к экзамену по математике.

Основная цель:

Обобщить и систематизировать материал курса математики 11 класса. Формировать представления о различных типах заданий и заданий, которые включаются в ЕГЭ по математике. Развивать творческие способности при применении знаний и умений в решении различных типов заданий и заданий, основанных на материалах ЕГЭ по математике.

Тематическое планирование

№ п/п	Темы разделов учебного курса и контрольных работ	Кол-во часов	Кол-во к/р	Целевые приоритеты воспитания
1	Вводное повторение. Стартовая диагностическая работа	6	1	3,2,5
2	Тригонометрические функции	18	1	1,5,7
3	Метод координат в пространстве. Движения	15	1	3,4,6
4	Производная и ее геометрический смысл	20	1	1,5
5	Применение производной к исследованию функций	16	1	3,4,6
6	Цилиндр, конус, шар	17	1	1,5
7	Первообразная и интеграл	14	1	3,4,5,7

8	Комбинаторика	10	1	1,5,6
9	Элементы теории вероятностей	8	1	3,4,5,7
10	Объемы тел	22	1	3,5,6
11	Комплексные числа	9	1	3,4
12	Уравнения и неравенства с одной и двумя переменными	9	1	3,4,7
13	Итоговое повторение курса геометрии	13	1	4,5,6
14	Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа	27		1,2,4
	Итого:	204	13	

Воспитательные аспекты

Тематическое планирование по математике для обучающихся 11 класса составлено с учетом рабочей программы воспитания.

Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся СОО:

1. Развитие ценностного отношения к труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогом его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне.

2. Развитие ценностного отношения к своему Отечеству, своей малой и большой Родине как месту, в котором человек вырос и познал первые радости и неудачи, которая завещана ему предками и которую нужно оберегать.

3. Создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

4. Формирование мировоззренческих, общенаучных представлений о математике как науке.

5. Формирование творческого мышления знакомство учащихся с основными этапами получения научных знаний и с имевшими место в истории математики научными заблуждениями и величайшими достижениями.

6. Знакомство учащихся с работами математиков как средство воспитания и самореализации личности и формирование нравственных позиций применительно к науке, научным знаниям и природе.

7. Формирование сознания связи с обществом, необходимости согласовывать свое поведение с интересами общества; осознание практической значимости того или иного открытия, осознание значимости этого открытия на пути цивилизации человеческого общества, воспитание уважения к ученым и их труду, формирование устойчивых нравственных чувств, высокой культуры поведения.

Виды деятельности учащихся:

1. Слушание объяснений учителя.
2. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
3. Самостоятельная работа с учебником.
4. Работа с научно-популярной литературой.
5. Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
6. Написание рефератов и докладов.
7. Вывод и доказательство формул, теорем, аксиом.
8. Анализ формул, установление зависимостей между величинами.
9. Решение текстовых, количественных и качественных задач.
10. Выполнение заданий по разграничению понятий.
11. Систематизация учебного материала.
12. Наблюдение за демонстрациями учителя.
13. Просмотр учебных фильмов.
14. Анализ графиков, таблиц, схем.
15. Изучение устройства приборов по моделям и чертежам.
17. Анализ проблемных ситуаций.
18. Решение экспериментальных задач.
19. Работа с раздаточным материалом.
20. Измерение величин.
21. Выполнение фронтальных практических работ.
22. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
23. Классификация, обобщение информации.

Требования к уровню подготовки обучающихся

Функции

Учащийся 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 значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и

- нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций.

Учащийся получит возможность научиться:

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

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

Учащийся научится:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

Учащийся научится:

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

Учащийся получит возможность научиться:

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе

- исследования на выпуклость;*
- оперировать понятием первообразной для решения задач; овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
- уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

Учащийся научится:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Учащийся научится:

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

Учащийся получит возможность научиться:

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических

- распределений;*
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном 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 его при решении задач;
 - владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
 - уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
 - иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
 - владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
 - уметь применять метод математической индукции;
 - уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

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

Текстовые задачи

Учащийся 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

Учащийся научится:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

Учащийся 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;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- 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 понятием угол между прямой и плоскостью 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;
- представлять вписанные и описанные сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- владеть понятиями о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- владеть понятиями о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Учащийся получит возможность научиться:

- 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 понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- иметь представление о конических сечениях;*
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до*

- плоскости;*
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
 - применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
 - иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
 - применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
 - применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
 - иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
 - иметь представление о площади ортогональной проекции;
 - иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
 - иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
 - уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
 - уметь применять формулы объемов при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

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

Векторы и координаты в пространстве

Учащийся 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.

Учащийся 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 и методы математики

Учащийся научится:

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Учащийся получит возможность научиться:

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

Критерии оценивания

1. Оценка письменных контрольных работ.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

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

2. Оценка устных ответов.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя

математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Критерии ошибок

К грубым ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К негрубым ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К недочетам относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

