

Муниципальное бюджетное
общеобразовательное
учреждение
«Школа кадетского движения
города Ижевска имени почетного
гражданина города Ижевска, кавалера
трех орденов Мужества, полковника
Матвеева Олега Дмитриевича»



Огдышетонъя муниципал
бюджетъя ужьюрт
«Ижкарлен сиё-дано гражданиязн
куинь
Мужество орденлен кавалерез
полковник
Матвеев Олег Дмитриевич
нимо кадет движения школа»

Буммашевская ул., д. 50, г. Ижевск, Удмуртская Республика, 426060
тел/ факс (3412) 45-20-40, e-mail: cadet_school_izhevsk@mail.ru

Принято на заседании
педагогического совета
протокол № 1 от 29.08.2022 г.

Утверждаю:
директор МБОУ «КШ» _____ Н.А. Горяйнова
Приказ № 200/1-О от 31.08.2022 г.

Рабочая программа
по математике: алгебре и начала математического анализа,
геометрии

10-11 класс

Составитель: Зорина Е.А.

Учитель: _____

Ижевск, 2022

1. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе Федерального Государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

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

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

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

Место предмета в учебном плане. Программа рассчитана на 408 часов на углубленном уровне.

УМК. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала анализа. М: Мнемозина, Атанасян Л.С. Геометрия. М: Просвещение.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

На углубленном уровне:

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

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться

Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Элементы теории множеств	□ Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество,	□ Достижение результатов раздела II;

и математической логики	<p>пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>□ задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>□ оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>□ проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>□ находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>□ проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>□ использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p>	<p>□ оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</p> <p>□ понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>□ оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p>□ применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>□ использовать теоретикомножественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
--------------------------------	--	--

	<p>□ проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	
<p>Числа и выражения</p>	<p>□ 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</p>	<p>□ Достижение результатов раздела II;</p> <p>□ свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</p> <p>□ понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</p> <p>□ владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</p>

	чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых,	
--	---	--

	<p>рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; <input type="checkbox"/> переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; <input type="checkbox"/> доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; <input type="checkbox"/> выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; <input type="checkbox"/> сравнивать действительные числа разными способами; <input type="checkbox"/> упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; <input type="checkbox"/> находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; <input type="checkbox"/> выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; <input type="checkbox"/> выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; <input type="checkbox"/> свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; <input type="checkbox"/> владеть формулой бинома Ньютона; <input type="checkbox"/> применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; <input type="checkbox"/> применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; <input type="checkbox"/> применять при решении задач Малую теорему Ферма; <input type="checkbox"/> уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; <input type="checkbox"/> применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; <input type="checkbox"/> применять при решении задач цепные дроби; <input type="checkbox"/> применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; <input type="checkbox"/> владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> применять при решении задач Основную теорему алгебры; <input type="checkbox"/> применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования
--	---	--

- | | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;<input type="checkbox"/> составлять и оценивать разными способами числовые выражения | |
|--|--|--|

	<p>при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 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, дробнорациональные 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 	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>Достижение результатов раздела II;</i> □ <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> □ <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> □ <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> □ <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> □ <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>

	<p>параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> владеть разными методами доказательства неравенств;<input type="checkbox"/> решать уравнения в целых числах;	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> □ изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; □ свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> □ 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 	
--	---	--

<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 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 	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>Достижение результатов раздела II;</i> □ <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> □ <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>
-----------------------	--	---

	<p>уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> определять по графикам и для использовать решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения,</p>	
--	--	--

	<p>промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>□ интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.</p>	
	<p>□ определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	

<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> □ решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; □ интерпретировать полученные результаты 	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>Достижение результатов раздела II;</i> □ <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> □ <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> □ <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> □ <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> □ <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> □ <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> □ <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> □ <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> □ <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> □ <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i>
<p>Статистика и теория вероятностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием 	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>Достижение результатов раздела II;</i>

<p><i>тей, логика и комбинаторика</i></p>	<p>генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</p> <p><input type="checkbox"/> выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p><input type="checkbox"/> иметь представление о центральной предельной теореме;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь применять метод математической индукции;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь применять принцип</p>
---	--	---

		<i>Дирихле при решении задач</i>
<i>Текстовые задачи</i>	<input type="checkbox"/> Решать разные задачи повышенной трудности; <input type="checkbox"/> анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод	<input type="checkbox"/> <i>Достижение результатов раздела II</i>

	<p>решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none">□ 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none">□ решать практические задачи и задачи из других предметов	
--	---	--

<p>Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 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 	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> □ <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> □ <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> □ <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> □ <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> □ <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> □ <i>иметь представление о развертке многогранника и</i>
-------------------------	--	--

	<p>применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; <input type="checkbox"/> владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; <input type="checkbox"/> иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; <input type="checkbox"/> иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; <input type="checkbox"/> применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; <input type="checkbox"/> уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; <input type="checkbox"/> уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, 	<p>кратчайшем пути на</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> поверхности многогранника; иметь представление <input type="checkbox"/> о конических сечениях; иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при <input type="checkbox"/> решении задач; применять при решении задач формулу расстояния от точки <input type="checkbox"/> до плоскости; владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении <input type="checkbox"/> задач; применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод <input type="checkbox"/> координат; иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов <input type="checkbox"/> прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при <input type="checkbox"/> решении задач; применять теоремы об отношениях объемов при <input type="checkbox"/> решении задач; применять интеграл для вычисления объемов и <input type="checkbox"/> поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; <input type="checkbox"/> иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь <input type="checkbox"/> применять их при решении задач; иметь представление о <input type="checkbox"/> площади ортогональной проекции;
--	--	---

	<p>перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>□ владеть понятиями призма, параллелепипед и применять</p>	<p><i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства</i></p>
--	---	--

	<p>свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> □ владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; □ владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; □ иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; □ владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; □ владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; □ владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; □ иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; □ владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; □ иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; □ иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; □ уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; □ иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношении объемов и площадей поверхностей подобных фигур. 	<p><i>плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> □ <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> □ <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> □ <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	---	--

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического

	<p>характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Владеть понятиями векторы и их координаты; <input type="checkbox"/> уметь выполнять операции над векторами; <input type="checkbox"/> использовать скалярное произведение векторов при решении задач; <input type="checkbox"/> применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; <input type="checkbox"/> применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Достижение результатов раздела II;</i> <input type="checkbox"/> <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> <input type="checkbox"/> <i>задавать прямую в пространстве;</i> <input type="checkbox"/> <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> <input type="checkbox"/> <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<p>История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; <input type="checkbox"/> понимать роль математики в развитии России 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<p>Методы математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; <input type="checkbox"/> применять основные методы решения математических задач; <input type="checkbox"/> на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; <input type="checkbox"/> применять простейшие программные средства и электронно-коммуникац. системы при решении математических задач; <input type="checkbox"/> пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Достижение результатов раздела II;</i> <input type="checkbox"/> <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

	<p>исследования математических объектов</p>	
--	---	--

Оценочные средства.

Оценка **устных ответов** обучающихся по математике Ответ оценивается отметкой «5», если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой учебников; изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графика, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами» применять их в новой ситуации при выполнении практической задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов,

сформированность и устойчивость используемых при ответе навыков и умений; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если обучающийся ответил по требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один - два недочёта при освещении основной содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится, если обучающийся: неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

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

Отметка «2» ставится, если обучающийся:

- не раскрыл основного содержания учебного материала;
- обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя. Оценка **письменных** контрольных работ учащихся. Отметка «5» ставится, если обучающийся:

- выполнил работу полностью;
- не допустил пробелов и ошибок в логических рассуждениях и обосновании; не допустил математических ошибок в решении.

Отметка «4» ставится, если обучающийся:

- выполнил работу полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допустил одну ошибку или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если обучающийся:

- владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
- допустил более одной ошибки или более двух-трёх недочётов в выкладках, чертежах или графиках.

Отметка «2» ставится, если обучающийся:

- не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- допустил существенные ошибки.

3. Содержание учебного предмета

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 дробнорациональных 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 $y = x^2$. 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 нечетные 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*. *q -ичные 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.

1. Календарно-тематическое планирование см Приложение