

Частное учреждение дополнительного профессионального образования «Учеб-
ный центр «Мезон»

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
ЧУ ДПО «УЦ «Мезон»
Протокол № 2 от 02.06.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧУ ДПО «УЦ «Мезон»
_____ Елгаева С.А.
Приказ № 39 03.06.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
Подготовка к ЕГЭ по профильной математики

Возраст детей: 16-18 лет
Срок реализации: 1 год

Потапова Татьяна Валерьевна
Начальник учебного отдела

Вологда
2025

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
Пояснительная записка	3
Цель и задачи программы.....	4
Учебный план	5
Содержание учебного плана.....	7
Планируемые результаты	9
Комплекс организационно-педагогических условий	9
Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год	9
Условия реализации программы.....	10
Формы аттестации.....	11
Оценочные материалы.....	11
Методическое обеспечение.....	17
Воспитательный компонент.....	18
Информационные ресурсы и список литературы	19

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Программа «Расширенный курс математики» является профильным курсом по выбору Детской компьютерной школы и имеет естественнонаучную направленность.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации».
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 21 от 28.09.2020);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №629 от 27.07.2022);
- Устав ЧУ ДПО «УЦ «Мезон».

Актуальность программы:

Специалисты в области математики актуальны в различных сферах, так как математика широко применяется в разных областях человеческой деятельности.

Программа обучения способствует профессиональной ориентации обучающихся в области математики, информационных технологий, инженерных специальностей, даёт возможность оценить свои перспективы в этих областях. Развитие технологий не возможно без сложных математических расчётов, невозможно создать программное обеспечение, Wi-Fi, компьютерные игры, мобильные приложения и другие технологии. Математические расчёты позволяют заранее рассчитать параметры орбиты космического аппарата, что обеспечивает безопасный полёт. Математика используется при проектировании медицинских приборов и анализе данных об эффективности лечения. Актуальность специалистов в области

математики связана с широким применением математических методов в разных сферах и их значимостью для интеллектуального развития и прогресса.

Базовые школьные программы по математике не располагают достаточным количеством времени для углубленной подготовки обучающихся, решения нестандартных задач. Включенные в программу темы дают возможность обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами, выходящими за рамки школьной программы, готовиться к различным математическим конкурсам.

Программа дает возможность школьникам, имеющим повышенный интерес к математике, учиться решать задачи, требующие нестандартного подхода. Решение задач, связанных с логическим, творческим мышлением, закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

В процессе обучения развиваются качества личности: спокойствие, умение владеть собой, усидчивость, хорошая память, терпеливость, исполнительность, целеустремленность, самоорганизация.

Цель и задачи программы

Цель программы:

развитие у обучающихся логического, творческого мышления, стремления к научному познанию в процессе решения стандартных и нестандартных математических задач и формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения математических задач.

Дидактические задачи:

- совершенствование вычислительных и логических умений и навыков, умение анализировать информацию;
- научить применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах;
- научить самостоятельно пользоваться справочным материалом, формировать умение применять свои знания.

Развивающие задачи:

- развитие логического мышления, интеллектуальных способностей,
- развитие математической компетентности обучающихся,

- развитие интереса и положительной мотивации к математическим дисциплинам,

Воспитательные задачи:

- формирование чувства ответственности за выполненную работу,
- уверенности в себе, расширение кругозора.

Программа рассчитана на детей 16-18 лет (10-11 класс школы). Число обучающихся в группе: 6 -13 человек.

Программа реализуется в течении двух учебных лет (1 год: с февраля по май и 2 год: с сентября по май). Занятия проходят один раз в неделю по 2 академических часа. Один академический час равен 40 минут. Количество занятий: 34 (68 академических часов). Занятия проводятся в форме практикума, комбинирования теории и практики, индивидуальных консультаций.

Учебный план

№	Содержание	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Выражения и преобразования	7	3	4	
	Тождественные преобразования иррациональных и степенных выражений	2	1	1	
	Тождественные преобразования логарифмических выражений	2	1	1	
	Преобразования тригонометрических выражений	2	1	1	
	Промежуточная аттестация	1	0	1	Контрольная работа
2	Текстовые задачи	8	3	5	
	Задачи практического содержания (дроби, проценты, смеси, сплавы)	2	1	1	
	Задачи на движение	2	1	1	
	Задачи на анализ практической ситуации (в том числе финансовые)	3	1	2	
	Промежуточная аттестация	1	0	1	Контрольная работа
3	Функции и их свойства	7	3	4	
	Исследование функций элементарными методами	2	1	1	

№	Содержание	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Исследование функции с помощью производной	2	2	2	
	Промежуточная аттестация	1	0	1	Контрольная работа
4	Уравнения, неравенства и их системы	11	5	6	
	Рациональные уравнения, неравенства и их системы	2	1	1	
	Иррациональные уравнения, неравенства и их системы	2	1	1	
	Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы	2	1	1	
	Показательные уравнения, неравенства и их системы	2	1	1	
	Логарифмические уравнения, неравенства и их системы	2	1	1	
	Промежуточная аттестация	1	0	1	Контрольная работа
5	Задания с параметром	11	4	7	
	Уравнения и неравенства	5	2	3	
	Уравнения и неравенства с модулем	5	2	3	
	Промежуточная аттестация	1	0	1	Контрольная работа
6	Планиметрия	12	3	9	
	Треугольники. Четырехугольники. Окружность. Вектора	4	1	3	
	Окружности, вписанные в треугольник и четырехугольник	4	1	3	
	Окружности, описанные около треугольника и четырехугольника	3	1	2	
	Промежуточная аттестация	1	0	1	Контрольная работа
7	Стереометрия	12	3	9	
	Сечения многогранников плоскостью	6	2	4	
	Площади поверхностей и объемы тел	5	1	4	
	Промежуточная аттестация	1	0	1	Контрольная работа
	Всего	76	27	69	

Содержание учебного плана

Тема 1. Выражения и преобразования.

Теория.

Определение и свойства степени, логарифма. Основные тригонометрические формулы.

Практика.

Действия с положительными и отрицательными числами, с дробями, преобразование иррациональных и степенных выражений, использование формул сокращённого умножения. Преобразования логарифмических выражений. Преобразования тригонометрических выражений.

Тема 2. Текстовые задачи.

Теория.

Виды задач практического содержания. Теоремы о вероятности событий и их применение в решении задач.

Практика.

Решение задач на округление с избытком, округление с недостатком, решение простейших задач на проценты, сплавы и смеси. Решение задач на движение по прямой, задачи на движение по окружности, задачи на движение по воде, задачи на совместную работу. Решение задач с прикладным содержанием, сводящиеся к решению уравнений или неравенств. Задачи с использованием классического определения вероятности.

Тема 3. Функции и свойства.

Теория.

Основные элементарные функции. Задачи на нахождение производных, первообразных. Геометрический и физический смыслы производной. Задачи на нахождение наибольшего или наименьшего значения функции.

Практика.

Построение графиков. Определение свойств функции по графикам. Решение задач. Нахождение точек максимума и точек минимума.

Тема 4. Уравнения, неравенства и их системы.

Теория.

Метод интервалов. Метод разложения на множители. Метод подбора корней. Метод замены переменной. Различные типы тригонометрических уравнений. Свойство монотонности показательной функции.

Практика.

Практика: Решение рациональных уравнений и неравенств. Решение систем рациональных уравнений. Решение иррациональных уравнений и их систем. Способы решения тригонометрических уравнений и их систем. Решение показательных уравнений, неравенств и их систем. Использование метода рационализации при решении логарифмических, показательных, степенных, иррациональных неравенств и неравенств с модулем.

Тема 5. Задания с параметром.

Теория.

Уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с модулем.

Практика.

Решение задач с параметром графическим и аналитическим способами. Решение уравнений и неравенств с параметром и модулем.

Тема 6. Планиметрия.

Теория.

Понятие вектора, длины вектора, скалярного произведения. Основные теоремы и формулы, используемые в решении задач с многоугольниками. Основные теоремы и формулы, используемые в решении задач с окружностями. Основные теоремы и формулы, используемые в решении задач с окружностями.

Практика.

Решение задач с векторами. Примеры задач с многоугольниками и их решение. Примеры задач с вписанными окружностями и их решение. Примеры задач с описанными окружностями и их решение.

Тема 7. Стереометрия.

Теория.

Задачи на нахождение расстояний между фигурами в пространстве. Задачи на нахождение площади поверхностей и объема тел.

Практика.

Решение задач на нахождение расстояния между точками в пространстве, расстояние от точки до прямой, расстояние от точки до плоскости, расстояние между скрещивающимися прямыми. Решение задач на нахождение угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями.

Планируемые результаты

По окончании обучения обучающиеся будут:

- знать основные математические формулы, используемые в задачах;
- знать основные формулы и теоремы планиметрии, стереометрии;
- знать сущность алгоритмического подхода в решении задач;
- уметь проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, функции;
- уметь решать рациональные и иррациональные уравнения и неравенства, а также системы уравнений и неравенств;
- уметь создавать математические модели;
- уметь решать задачи с практическим содержанием;
- уметь решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических и алгебраических величин, применяя изученные математические формулы, уравнения и неравенства;
- уметь решать планиметрические, стереометрические задачи;
- владеть навыками самостоятельной математической и творческой деятельности по решению математических задач.

При успешном освоении программы обучающемуся предоставляется Свидетельство об обучении.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим учебных занятий

сентябрь	май	34	68	1 раз в неделю по 2 акад. часа
----------	-----	----	----	--------------------------------

Каникулярные и праздничные дни в соответствии с производственным календарем, разработанным правительством РФ и рекомендациями Министерства образования Вологодской области. Календарный учебный график может меняться, в зависимости от специальных распоряжений Правительства РФ и Министерства образования Вологодской области.

Условия реализации программы

Программа реализуется в группе 6-13 человек, которая формируются до начала проведения занятий. Занятия проводятся один раз в неделю по 2 академических часа. Один академический час составляет 40 минут.

Материально-техническое обеспечение

Успешной реализации программы способствует наличие постоянной рабочей аудитории с учебными местами по количеству обучающихся. Помещение удовлетворяет требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования.

Для проведения занятий необходим класс, оснащенный столами и стульями (по числу обучающихся в группе, а так же преподавателя). На ПК преподавателя должно быть установлены операционная система, программы работы с презентациями, текстовый редактор, программное обеспечение для демонстраций.

Перечень необходимого оборудования:

- учебная аудитория (столы, стулья);
- проектор с экраном;
- доступ в Интернет;
- магнитно-маркерная доска.

Кадровое обеспечение

Дополнительную общеобразовательную программу реализуют преподаватели с высшим педагогическим образованием со специализацией «Математика»

Формы аттестации

Большинство занятий практико-ориентированные, когда каждый обучающийся самостоятельно в своем темпе выполняет предложенные задания. Форма организации обучения – фронтальная. Обучающиеся выполняют инструкции преподавателя синхронно. На теоретических занятиях используются демонстрации, которые обучающиеся видят на экране или на мониторах компьютеров на рабочих местах.

В ходе реализации программы, ведется постоянный контроль за выявлением новых знаний и умений.

Контроль за освоением программного содержания проводится по следующим этапам:

Текущий контроль – это контроль за процессом и результатом обучения, коррекция ошибок и пробелов в знаниях, умениях и навыках. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий на занятиях и дома.

Промежуточный контроль – в конце каждого раздела проводится контрольная работа. Отметки обучающимся выставляются по четырехбалльной системе. Данные о результатах обучения и творческих достижениях обучающихся доводятся до родителей через таблицу текущей успеваемости, который выдается обучающемуся на первом занятии.

Объект контроля: знания; умения.

Виды контроля	Цель контроля	Формы контроля
Текущий	Определить степень усвоения материала, выявить отстающих/опережающих обучение. Скорректировать методы, средства обучения	Тесты, выполнения проверочных заданий на занятиях и дома
Промежуточный	Определить степень достижения результатов обучения и воспитания учащихся	Контрольная работа

Оценочные материалы

В ходе реализации программы, ведется постоянный контроль за выявлением новых знаний и умений. Промежуточная аттестация проводится после изучения

каждой темы. Желающие могут принять участие в городских, областных турнирах и федеральных олимпиадах по математике (открытые олимпиады и чемпионаты, школьный этап олимпиад по математике).

Контрольная работа №1 «Выражения и преобразования»:

1. Решите уравнение

$$\sqrt{x+22} + \sqrt{x-22} = 22.$$

2. Найдите значение выражения $\sin 750 \cdot \cos 350 + \cos 1250 \cdot \cos 750 \sin 400$;

3. Найти все возможные значения остатка от деления на 9:

а) куба натурального числа;

б) суммы кубов трёх подряд идущих натуральных чисел.

Оценка «5»: решено 3 задачи

Оценка «4»: решено 2 задачи

Оценка «3»: решено 1 задачи

Оценка «2»: не решено ни одной задачи

Контрольная работа №2 «Текстовые задачи»:

1. Игральную кость бросили два раза. Известно, что пять очков не выпали ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма выпавших очков окажется равна 10».
2. Две трубы наполняют бассейн за 5 часов 50 минут, а одна первая труба наполняет бассейн за 14 часов. За сколько часов наполняет этот бассейн одна вторая труба?

3. 1 января 2021 года Михаил взял в кредит в банке на сумму 1 800 000 рублей сроком на 3 года на новое строительство жилого дома. Условиями договора была определена плавающая процентная ставка по кредиту, которая состояла из двух частей: постоянная часть – 2% годовых и переменная часть, которая приравнивалась к ключевой ставке Банка России. Постоянная часть ставки остаётся неизменной на протяжении всего срока кредита, тогда как переменная часть становится равной ключевой ставке 1 января и 1 июля каждого года. Совокупная плавающая процентная ставка рассчитывается сложением постоянной и переменной частей, например, для периода с 1 января по 30 июня 2021 года она составила 6,25% годовых.

Дата	Ключевая ставка, % годовых
01.01.2021	4,25
01.07.2021	5,5
01.01.2022	8,5
01.07.2022	9,5
01.01.2023	7,5
01.07.2023	7,5
01.01.2024	13

Основываясь на данных по ключевой ставке, представленных в таблице, рассчитайте сумму выплаченных Михаилом процентов по кредиту, если выплата процентов по кредиту и равномерное погашение тела кредита осуществлялись 1 января и 1 июля каждого года.

Оценка «5»: решено 3 задачи

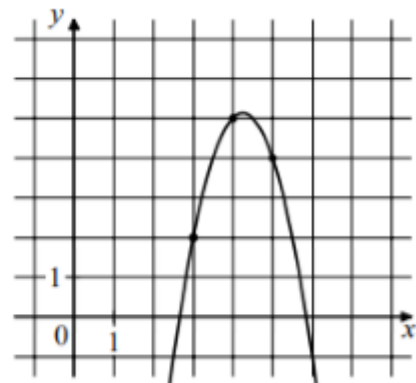
Оценка «4»: решено 2 задачи

Оценка «3»: решено 1 задачи

Оценка «2»: не решено ни одной задачи

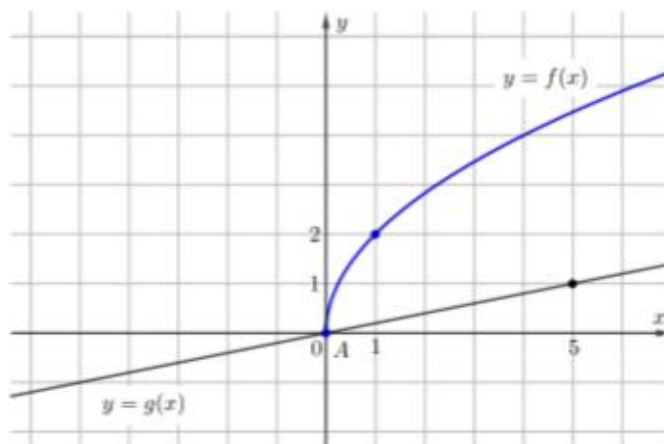
Контрольная работа №3 «Функции и свойства»:

1. На рисунке изображён график функции $f(x) = ax^2 + bx + c$. Найдите значение $f(-1)$.



2. Найдите наименьшее значение функции $y = 62 \cos x - 65x + 45$ на отрезке $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$.

3. На рисунке изображён график функции $f(x) = a\sqrt{x}$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Оценка «5»: решено 3 задачи

Оценка «4»: решено 2 задачи

Оценка «3»: решено 1 задачи

Оценка «2»: не решено ни одной задачи

Контрольная работа №4 «Уравнения, неравенства и их системы»:

1.
 - а) Решите уравнение $3\cos 2x - 7\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 2 = 0$.
 - б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$.
2.

Решите неравенство $\frac{9^x - 4 \cdot 3^{x+1} + 18}{3^x - 9} + \frac{2 \cdot 3^{x+1} - 32}{3^x - 7} \geq 3^x + 3$.
3.

Решите уравнение $\log_7(4 - x) = 2$

Оценка «5»: решено 3 задачи

Оценка «4»: решено 2 задачи

Оценка «3»: решено 1 задачи

Оценка «2»: не решено ни одной задачи

Контрольная работа №5 «Задания с параметром»:

1. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$x^2 + a^2 - 7x - 17a = |17x - 7a|$$
 имеет больше двух различных корней.
2. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$x^{10} + (a - 2|x|)^5 + x^2 + a - 2|x| = 0$$
 имеет более трёх различных решений.
3. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$\ln(3a - x) \ln(2x + 2a - 5) = \ln(3a - x) \ln(x - a)$$
 имеет ровно один корень на $[0; 2]$.

Оценка «5»: решено 3 задачи

Оценка «4»: решено 2 задачи

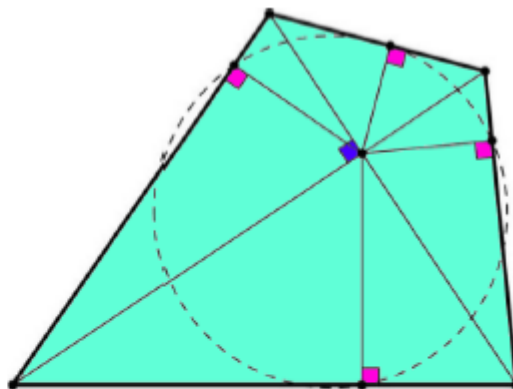
Оценка «3»: решено 1 задачи

Оценка «2»: не решено ни одной задачи

Контрольная работа №6 «Планиметрия»:

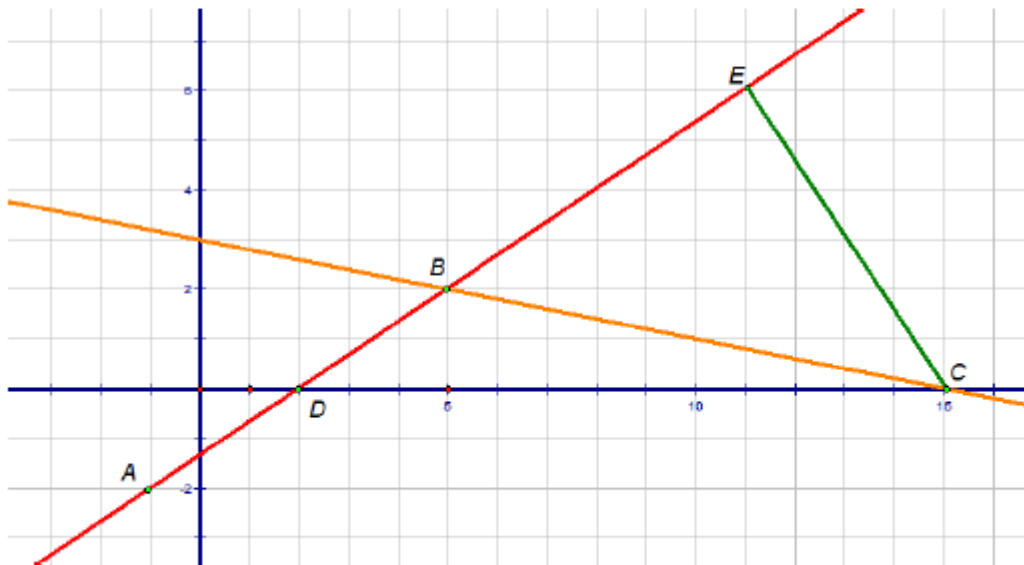
1.

а) Для любых положительных чисел a, b, c, d рассмотрим четырёхугольник с вершинами $A(a; 0), B(0; b), C(-c; 0), D(0; -d)$.
 Найдите координаты точки пересечения прямой AB с перпендикуляром, опущенным из начала координат на прямую CD .



б) Если диагонали выпуклого четырёхугольника $ABCD$ перпендикулярны, то основания перпендикуляров, опущенных из точки пересечения диагоналей на стороны четырёхугольника, лежат на одной окружности. Докажите это.

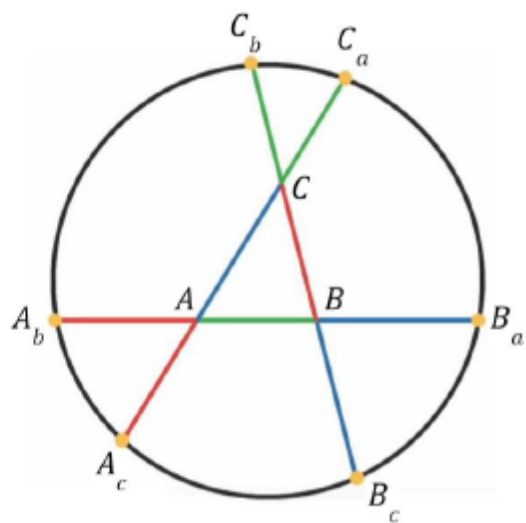
2. Через точки $A(-1; -2)$ и $B(5; 2)$ провели прямую. Найдите
- координаты точки D пересечения прямой AB с осью абсцисс.
 - координаты точки E — основания перпендикуляра, опущенного из точки $C(15; 0)$ на прямую AB .
 - величины углов треугольника BCE ;
 - величину угла ABC .



3.

На рисунке показано, как для любого треугольника ABC расположены точки $A_b, A_c, B_a, B_c, C_a, C_b$, удовлетворяющие равенствам $AB = CC_a = CC_b$, $BC = AA_b = AA_c$, $CA = BB_a = BB_c$.

Докажите, что точки $A_b, A_c, B_a, B_c, C_a, C_b$ лежат на одной окружности.



Оценка «5»: решено 3 задач

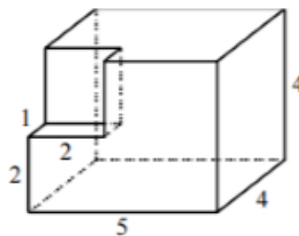
Оценка «4»: решено 2 задачи

Оценка «3»: решена 1 задача

Оценка «2»: не решено ни одной задачи

Контрольная работа №7 «Стереометрия»:

1. Найдите площадь поверхности многогранника, изображённого на рисунке. Все двугранные углы многогранника прямые.



2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точка M — середина ребра CC_1 . Через точки A_1 , M и B проведена плоскость α .
- Докажите, что сечением призмы плоскостью α является равнобедренный треугольник.
 - Найдите высоту призмы, если известно, что площадь сечения равна 6 и $AB = 2$.
3. В основании прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит параллелограмм $ABCD$. На рёбрах $A_1 B_1$, $B_1 C_1$ и BC отмечены точки M , K и N соответственно, причём $B_1 K : KC_1 = 1 : 5$. Четырёхугольник $AMKN$ — равнобедренная трапеция с основаниями 1 и 3.
- Докажите, что точка N — середина ребра BC .
 - Найдите площадь трапеции $AMKN$, если объём призмы равен 72, а высота призмы равна 4.

Оценка «5»: решено 3 задачи

Оценка «4»: решено 2 задачи

Оценка «3»: решена 1 задача

Оценка «2»: не решено ни одной задачи

Методическое обеспечение

Методы обучения:

- Объяснительно-иллюстративный (рассказ, беседа, демонстрация, ...)
- Репродуктивный (воспроизведение знаний, действие по алгоритму)
- Проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися)

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования технического мышления у детей через программирование и способствует первичной профессионализации учащихся.

Формы и виды занятий:

Изучения нового материала:

- Лекция
- Беседа

Совершенствование знаний, умений и навыков:

- Практическое занятие
- Занятие по углублению знаний
- Участие в соревнованиях и олимпиадах
- Экскурсии

Обобщение и систематизация:

- Практическое занятие
- Занятие по углублению знаний
- Занятие по систематизации и обобщению знаний
- Участие в соревнованиях и олимпиадах

Контроль знаний:

- Контрольная работа

Воспитательный компонент

Реализуется посредством учета следующих принципов:

- Формирование целостного, социально-ориентированного взгляда на мир
- Формирование уважительного отношения к иному мнению
- Развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки
- Формирование и пропаганда здорового образа жизни

Календарный план воспитательной работы

Сроки проведения	Название мероприятия	Форма проведения
сентябрь	«Неделя безопасности»	Беседы по правилам дорожной безопасности, пожарной безопасности
ноябрь	Экскурсия в ИТ-компанию и машиностроительные компании города	Экскурсия на уровне коллектива

сентябрь-май	Участие в муниципальных и российских конкурсах и олимпиадах по математике	Математические конкурсы и олимпиады
--------------	---	-------------------------------------

Информационные ресурсы и список литературы

Список литературы

1. Егерев В.К., Зайцев В.В., Кордемский Б.А. и др. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗЫ– М.:Мир и образование, 2013. – 608 с.
2. Киселев А.П. Элементы алгебры и анализа– М.: БХВ-Петербург, 1963. – 425 с.
3. Под ред. В.А. Садовниченко Планиметрия. Пособие для углубленного изучения математики – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017 – 486 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.mcsme.ru> - Московский центр непрерывного математического образования.
2. <http://www.exponenta.ru> - Exponenta.ru: образовательный математический сайт.
3. <http://zadachi.mcsme.ru> - Задачи по геометрии: информационно-поисковая система.
4. <https://stepik.org/catalog> - онлайн курсы по математике