

Министерство образования и науки Алтайского края  
Краевое автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Алтайский институт развития образования  
имени Адриана Митрофановича Топорова»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

\_\_\_\_\_ М.В. Дюбенкова  
Приказ КАУ ДПО АИРО имени А.М. Топорова  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

*Современные подходы и практики обучения математике  
на углубленном уровне в основной школе (стажировка)*

Барнаул 2023

**Организация-составитель:** КАУ ДПО «Алтайский институт развития образования имени А.М. Топорова», кафедра математического образования, информатики и ИКТ.

**Составители:**

Гончарова М.А., зав. кафедрой математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», к.п.н., доцент,

Маколкина Т.В., зав. кафедрой точных наук МБОУ «Гимназия №123» г. Барнаула, Решетникова Н.В., доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», к.п.н.

**Куратор программы:**

Гончарова М.А., зав. кафедрой математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», к.п.н., доцент.

**Эксперты программы:**

Баянкина Л.А., доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»;

Кисельников И.В., доцент кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВО «АлтГПУ», к.п.н., доцент.

Программа составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», приказом Главного управления образования и молодежной политики Алтайского края от 04.09.2015 г. № 1494 «О порядке и правилах разработки, согласования и реализации дополнительных профессиональных программ и учебно-методических комплексов в системе повышения квалификации педагогических работников Алтайского края», письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 г. № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями - разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов»).

Программа рассмотрена, рекомендована к утверждению на заседании кафедры математического образования, информатики и ИКТ «» 2023 г. (протокол №).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Гончарова М.А.

Программа согласована с заместителем директора по учебно-методической работе \_\_\_\_\_ (ФИО)

Программа утверждена решением Ученого совета КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова» от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_г. (протокол № \_).

Программа включена в реестр дополнительных профессиональных программ, рекомендованных к реализации (Приказ Министерства образования и науки Алтайского края № \_\_\_\_\_ от «\_» \_\_\_\_\_ 20\_г.).

Регистрационный номер №: \_\_\_\_\_

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы** – совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области применения современных подходов и практик обучения математике на углубленном уровне в основной школе.

### 1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Профстандарт «Педагог». Обще педагогическая функция. Обучение	Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы	Особенности ФРП ООО «Математика» (углубленный уровень). Современные методические подходы к изучению содержательных линий по математике на углубленном уровне в основной школе	Учитывать особенности ФРП ООО «Математика» (углубленный уровень) при составлении рабочих программ. Использовать методические приёмы обучения математике на углубленном уровне при проектировании урока, учебного занятия
Профстандарт «Педагог». Обще педагогическая функция. Обучение	Планирование и проведение учебных занятий	Принципы деятельностного подхода, виды и приёмы образовательных технологий (трёхуровневая диагностика предметных результатов, формирующее оценивание, технология развития критического мышления, способы формирования читательской грамотности)	Применять на практике образовательные технологии в соответствии с поставленными целями на уроке, учебном занятии

**1.3. Категория слушателей:** учителя математики общеобразовательных организаций.

**1.4. Форма обучения:** Очно-заочная с ДОТ.

**1.5. Срок освоения программы:** 36 ч.

## Раздел 2. Содержание программы

## 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий		Самостоят. работа, час	Формы контроля
			Лекция, час	Практич. занятие, час		
<b>1.</b>	<b>Входной контроль</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Тест
<b>2.</b>	<b>Методические подходы к изучению избранных тем школьного курса математики на углубленном уровне основного общего образования</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	
2.1.	Федеральная рабочая программа «Математика» (углубленный уровень) ООО как инструмент совершенствования математического образования	4	0	2	2	Практическая работа
2.2.	Избранные вопросы методики обучения математике на углубленном уровне	15	0	8	7	Контрольная работа
<b>3.</b>	<b>Планирование и проведение учебных занятий по математике</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	
3.1.	Современные технологии обучения математике	12	0	4	8	Тест
3.2.	Проектирование и реализация урока, учебного занятия по математике в деятельностном формате	5	0	5	0	Проект
<b>4.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	Тест
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	

## **2.2. Рабочая программа**

### **Раздел программы 1. Входной контроль** (самостоятельная работа – 1 ч.)

Самостоятельная работа. Автоматизированный тест проводится с целью диагностики профессиональных компетенций слушателей в области знания нормативно-правовых оснований преподавания математики как учебного предмета в условиях реализации ФГОС, ФООП, а также знания основных технологических и методических подходов к изучению содержательных линий по математике, обеспечивающих достижение планируемых результатов на углубленном уровне в основной школе.

### **Раздел программы 2. Методические подходы к изучению избранных тем школьного курса математики на углубленном уровне основного общего образования**

#### **2.1. Федеральная рабочая программа «Математика» (углубленный уровень) ООО как инструмент совершенствования математического образования** (практическое занятие – 2 ч., самостоятельная работа – 2 ч.).

Практическое занятие (2 ч.). Практическое занятие направлено на осуществление пробных действий по разработке рабочей программы одного из учебных курсов по математике углубленного уровня с использованием Конструктора рабочих программ.

Содержание занятия. Выполнение в группах практической работы, включающей 6 заданий по работе с Конструктором.

Самостоятельная работа (2 ч.).

Изучение федеральной рабочей программы по учебному предмету «Математика», основное общее образование, углубленный уровень. Ознакомление с особенностями содержания углубленного курса математики 7-9 классов, основными видами деятельности обучающихся для формирования планируемых результатов обучения.

#### **2.2. Избранные вопросы методики обучения математике на углубленном уровне** (практическое занятие – 8 ч., самостоятельная работа – 7 ч.).

Практическое занятие (8 ч.). Практическое занятие направлено на оснащение учителя методическими приёмами обучения на углубленном уровне тождественным преобразованиям выражений, решению уравнений/неравенств/систем, включая аналитический и графический методы решения заданий с параметрами, выполнению действий с функциями, решению геометрических и вероятностно-статистических задач.

Содержание занятия. Выполнение в группах практических заданий по

темам: «Сложные вопросы школьного курса алгебры основной школы», «Геометрические задачи как средство повышения математической грамотности школьников», «Вероятностно-статистические задачи как мера усиления математической грамотности школьников». Представление и анализ заданий с позиции правильности, обоснованности решений и целесообразности использования методического приёма организации учебной деятельности учащихся над тем или иным заданием. Выполнение контрольной работы.

Самостоятельная работа (7 ч.).

Изучение учебных материалов, включающих методические особенности линии выражений и их преобразований на углубленном уровне; линии уравнений, неравенств и их систем в классах с углубленным изучением математики; функциональной линии в школе на углубленном уровне. Ознакомление с методическими аспектами обучения решению геометрических задач в классах с углубленным изучением математики, а также с методическими основами курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне.

### **Раздел программы 3. Планирование и проведение учебных занятий по математике**

**3.1. Современные технологии обучения математике** (практическое занятие – 4 ч., самостоятельная работа – 8 ч.)

Практическое занятие (4 ч.).

Цели: а) создание и апробирование диагностического инструментария для различения уроков/учебных занятий деятельностного подхода от недействительного и проектирования замысла деятельностного урока математики; б) предупреждение ошибок, которые допускают учителя при реализации формирующего оценивания; в) развитие умений делать отбор математических заданий для оценки предметных грамотностей посредством трёхуровневой диагностики.

Содержание занятия. Выполнение в группах практических заданий «Введение дроби», «Формирующее оценивание». Представление и анализ результатов с позиций: правильности, обоснованности выбора ситуации и полноты развития ситуации.

Самостоятельная работа (8 ч.).

Изучение в системе дистанционного обучения учебных материалов Рабочего листа №1 по теме «Задачный подход как переходный мостик к деятельностному обучению математике», Рабочего листа №2 по теме «Трёхуровневая диагностика как средство повышения качества образования»; видеоматериалов «Технология развития критического мышления», «Технология

формирующего оценивания»; видеозаписи вебинара «Приемы формирования читательской грамотности средствами математики». Выполнение автоматизированного теста.

### **3.2. Проектирование и реализация урока, учебного занятия по математике в деятельностном формате (практическое занятие – 6 ч.)**

Практическое занятие (6 ч.).

Цель – вовлечение педагогов в проектирование, реализацию активно-деятельностных технологий на учебных занятиях, уроках математики, а также осуществление наблюдения и анализа открытых уроков в классах с углубленным изучением математики на уровне ООО и СОО.

Содержание занятия.

На первом этапе стажёры посещают несколько уроков учителей-наставников, учителей-методистов, учителей-экспериментаторов. Организуется обсуждение этих уроков. Цели данного этапа: продолжение работы по созданию общего пространства понимания особенностей современного обучения математике на углубленном уровне; демонстрация образцов учительского мастерства; знакомство с детьми; ознакомление с математическим содержанием углубленного уровня.

На втором этапе стажёры в группах вместе с учителем проектируют урок, следующий за просмотренным. Перед проектированием стажёрам сообщаются требования к проектам уроков в содержательной и технологической части.

На третьем этапе осуществляется реализация проектов. Учитель совместно со стажёром проводит спроектированный урок, остальные стажёры наблюдают за действиями учителя, стажёра, ведущих урок, и детьми, опираясь на лист наблюдения.

На четвёртом этапе проводится обсуждение уроков под руководством преподавателей курсов и ведущих методистов образовательной организации, на базе которой проходит стажировка. Завершается этот этап обсуждением типичных ошибок, допускаемых при проектировании урока, учебного занятия, и способов их преодоления.

## **Раздел программы 4. Организация внеурочной деятельности по математике (из опыта работы МБОУ «Гимназия №123» г. Барнаула)**

### **4.1. Проведение тренингов для учащихся по решению сложных задач из ЕГЭ (лекция – 4 ч.)**

Лекция (4 ч.).

Обзор образовательных практик по преодолению трудностей школьников при решении сложных задач. Тренинг как особая форма совершенствования



обучающимися предметных грамотностей по математике. Панорама лучших практик организации внеурочной деятельности по математике в МБОУ «Гимназия №123» г. Барнаула. История организации профильных смен на базе МБОУ «Гимназия №123». Преимущества и результаты проведения профильных смен.

**Раздел программы 5. Итоговая аттестация** (самостоятельная работа – 2 ч.)

Самостоятельная работа (2 ч.).

Автоматизированный тест проводится с целью проверки освоения слушателями профессиональных компетенций в области знания и понимания основных содержательных, методических и технологических подходов, обеспечивающих достижение планируемых результатов по математике на углубленном уровне.

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов текущего контроля и итогового теста.

### **2.3. Сетевая форма обучения**

<b>№</b>	<b>Наименование организации</b>	<b>Участие в реализации раздела</b>	<b>Форма участия</b>
1	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Гимназия №123» г. Барнаула	Раздел 2. Методические подходы к изучению ключевых тем школьного курса математики на углубленном уровне. Раздел 3. Планирование и проведение учебных занятий по математике Раздел 4. Организация внеурочной деятельности по математике (из опыта работы МБОУ «Гимназия №123» г. Барнаула)	Организация и проведение стажировки

## **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы**

### **Входной контроль**

**Форма:** Тест.

**Описание, требования к выполнению:**

Цель – диагностика профессиональных компетенций слушателей в области

знания нормативно-правовых оснований преподавания математики как учебного предмета в условиях реализации ФГОС, ФООП, а также знания и понимания основных содержательных, методических и технологических подходов, обеспечивающих достижение планируемых результатов по математике на углубленном уровне.

Работа состоит из 6 заданий. Задания выполняются индивидуально. Тестирование проводится с автоматической проверкой на платформе дистанционного обучения. Время выполнения – 2 часа.

**Критерии оценивания:**

Верно / неверно. Интерпретация результатов: 50% верно выполненных заданий – тест зачтён.

**Примеры заданий:**

1. Даша дважды бросает игральный кубик. В сумме у нее выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что при первом броске выпало 2 очка.

Ответ: 0,2.

2. Дана задача: «Цифры четырёхзначного числа, кратного 45, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из первого числа вычли второе и получили 1458. Найдите все такие числа».

Ученик дал следующее решение этой задачи:

**Решение.**

Число  $\overline{abcd}$ , кратное 45,  $d = 5$ .

$$(1000a + 100b + 10c + d) - (1000d + 100c + 10b + a) = 1458;$$

$$111(a - d) + 10(b - c) = 162;$$

$$a - d = 2, \text{ откуда } a = 7, b - c = -6 :$$

$$b = 0, c = 6 - \text{число } 7065;$$

$$b = 1, c = 7 - \text{число } 7175;$$

$$b = 2, c = 8 - \text{число } 7285;$$

$$b = 3, c = 9 - \text{число } 7395.$$

Ответ: 7065; 7175; 7395.

Оцените приведённое решение в соответствии с критериями оценивания заданий с развёрнутым ответом.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Найдены все числа, ИЛИ найжены все числа, но решение недостаточно обосновано,	1

ИЛИ найжены все числа, но в ответ включены посторонние	
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Ответ: 1.

Количество попыток: 3.

### Текущий контроль

**Раздел программы 2. Методические подходы к изучению избранных тем школьного курса математики на углубленном уровне основного общего образования**

**2.1. Федеральная рабочая программа «Математика» (углубленный уровень) ООО как инструмент совершенствования математического образования**

Цель – осуществление пробных действий по разработке рабочей программы одного из учебных курсов по математике (7-9 кл.) углубленного уровня с использованием Конструктора рабочих программ.

Работа состоит из 6 заданий. Задания выполняются в группах. Время выполнения – 2 часа.

**Критерии оценивания:**

Зачет/незачет. Интерпретация результатов выполнения практической работы: набрано не менее 6 баллов – зачтено (описание критериев оценивания заданий размещено в «Примерах заданий»).

**Примеры заданий:**

- 1) В таблице «Тематическое планирование» измените количество часов, число строк, столбцов.
- 2) В таблице «Поурочное планирование» измените название темы урока, количество часов, число строк, столбцов.
- 3) Сохраните одну из таблиц «Поурочное планирование» в формате Excel для загрузки в Сетевой город.

Критерии оценивания практической работы:

Критерии	Баллы
Заполнен титульный лист	1
В таблице «Тематическое планирование» изменено количество часов, число строк, столбцов	1
В таблице «Поурочное планирование» изменено количество	1

часов, число строк, столбцов	
Сохранена одна из таблиц «Поурочное планирование» в формате Excel для загрузки в Сетевой город	1
Заполнено поле «Учебно-методическое обеспечение» с выбором учебников, учебных пособий из справочника Конструктора	1
Скачана пробная рабочая программа в формате Word и загружена на платформу в Moodle	1

Ответ: б.

**Количество попыток: 3.**

**Раздел программы: 2. Методические подходы к изучению избранных тем школьного курса математики на углубленном уровне основного общего образования.**

**2.2. Избранные вопросы методики обучения математике на углубленном уровне**

**Форма:** Контрольная работа.

**Описание, требования к выполнению:**

**Цель** – проверка знаний современных методических подходов к изучению содержательных линий по математике на углубленном уровне в основной школе и умений использовать целесообразные методические приёмы обучения математике в учебном процессе.

Работа включает в себя 10 заданий и состоит из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности. Работа содержит 8 заданий с автоматической проверкой и 2 задания с развёрнутым ответом. Задания с развёрнутым ответом предполагают экспертную проверку в соответствии с критериями оценивания задания. Задания выполняются индивидуально. Время выполнения – 1 час.

**Критерии оценивания:**

Зачет/незачет. Правильное выполнение каждого из заданий с кратким ответом оценивается 1 баллом, каждого из заданий с развёрнутым ответом – 2 баллами. Интерпретация результатов выполнения контрольной работы: получено не менее 9 баллов – зачтено.

**Примеры заданий:**

Задание с кратким ответом:

1. Существующий целый корень уравнения  $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n = 0$ , где  $a_i \in Z (i = 0, 1, 2, \dots, n)$ , является ...

- а) делителем старшего коэффициента
- б) делителем свободного члена
- в) свободным членом

Ответ: б.

2. Элементы содержания учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне, которые должны освоить ученики основной школы в соответствии с Федеральной рабочей программой основного общего образования:

...

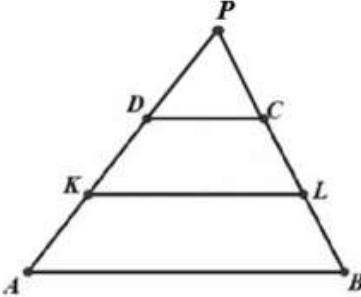
- а) частота события
- б) формула Байеса
- в) равновозможные события
- г) полная вероятность
- д) вероятность

Ответ: а, в, д.

Задание с развёрнутым ответом:

На уроке геометрии учитель дал задание классу: «Найдите длину отрезка  $KL$ , параллельного основаниям трапеции, концы которого лежат на боковых сторонах, и он делит трапецию на две трапеции равной площади, если  $AB = 8$  и  $DC = 6$ ». Ученик сказал, что длина данного отрезка равна среднему квадратичному длин оснований трапеции, то есть  $KL = \sqrt{\frac{AB^2 + DC^2}{2}}$ . Запишите развернутое (подробное) решение задачи, приводящее к указанной формуле.

Критерии оценивания задания с развёрнутым ответом:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Правильный ответ должен содержать решение задачи, например: Достроим трапецию до треугольника, как показано на рисунке.</p>  <p>Обозначим: <math>KL = x</math>, <math>DC = a</math>, <math>AB = b</math>, <math>S_{AKLB} = S_{KDCL} = S_1</math>, <math>S_{DPC} = S_2</math>.</p> <p>В силу подобия треугольников <math>PDC</math>, <math>PKL</math> и <math>PAB</math> имеем:</p> $\frac{S_2}{S_2 + S_1} = \left(\frac{a}{x}\right)^2, \quad \frac{S_2 + 2S_1}{S_2 + S_1} = \left(\frac{b}{x}\right)^2$ <p>Складывая равенства, получаем откуда</p> $\left(\frac{a}{x}\right)^2 + \left(\frac{b}{x}\right)^2 = \frac{2S_2 + 2S_1}{S_2 + S_1} = 2. \text{ Откуда } x = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}} \text{ или } KL = \sqrt{\frac{AB^2 + DC^2}{2}}.$ <p>Если <math>AB = 8</math> и <math>DC = 6</math>, то <math>KL = \sqrt{\frac{8^2 + 6^2}{2}} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}</math>.</p> <p><u>Ответ:</u> <math>5\sqrt{2}</math></p> <p>Может быть предложено другое решение задачи, приводящее к указанной формуле</p>	
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен верный ответ, но решение недостаточно обосновано. ИЛИ Получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, но при этом в решении все шаги с необходимыми обоснованиями присутствуют	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Раздел программы: 3. Планирование и проведение учебных занятий по математике.

#### 3.1. Современные технологии обучения математике

**Форма:** Тест.

#### **Описание, требования к выполнению:**

Цель – проверка знаний принципов деятельностного подхода, особенностей технологии трёхуровневой диагностики предметных результатов, сущности технологии формирующего оценивания, основ технологии развития критического мышления, приемов формирования читательской грамотности средствами математики.

Слушатели выполняют 20 тестовых заданий в системе дистанционного обучения во время самостоятельной работы. Тестирование проводится с автоматической проверкой. Время выполнения - 1 час.

### **Критерии оценивания:**

Зачет/незачет. Интерпретация результатов: не менее 60% верно выполненных заданий – зачтено.

### **Примеры заданий:**

1) В качестве домашнего задания по теме «Порядок выполнения арифметических действий» учащимся было предложено следующее задание: «Укажите порядок выполнения действий в выражении». В ходе выполнения задания учащиеся предложили 3 различных решения. Выберите вариант действий учителя, который в наибольшей степени соответствует формирующему оцениванию.

- a) Учитель сообщает, что все три варианта расстановки порядка действий правильные. Далее он просит школьников обосновать сформулированное утверждение, разбив класс на группы. По окончании отведенного времени для работы в группах осуществляется защита аргументов. Учитель, обобщив приведенные аргументы, делает вместе с ребятами вывод о порядке выполнения действий.
- b) Учитель не спешит сообщать учащимся информацию о том, что все три варианта расстановки порядка действий является правильным, т.к. такой порядок действий принят в школьной программе по математике. Обсуждение идет до тех пор, пока со стороны ребят или, в крайнем случае, со стороны учителя не появится аргументация в виде записи выражений, соответствующих пронумерованным действиям.
- c) Учитель сообщает, что все три варианта расстановки порядка действий правильные. Далее он задает вопросы: "С какой целью вам было предложено данное задание?", "Чему вы учились, выполняя это задание?", "Выделите "ошибкоопасные" места при расстановке порядка действий". Сделав с ребятами общий вывод о порядке выполнения действий, учитель просит записать этот вывод в тетрадь.

Ответ: b.

2) Выберите вариант учебной ситуации, которая относится к деятельностной парадигме.

- a) **Тема урока: Нахождение части целого и целого по его части.** Дети на предыдущих двух уроках создали вместе с учителем ориентировочную основу (опору) способа нахождения числа по его части и части от числа. Они учились применять опору в той или иной задачной ситуации. На третьем уроке учитель с целью определения умений решать текстовые задачи на нахождение дроби от числа и числа по его дроби разбил класс на группы и предложил решить задачи:

- 1) Из полной бочки взяли 14,4 кг квашеной капусты и затем ещё  $\frac{5}{12}$  этого количества. После этого в бочке осталось  $\frac{5}{8}$  капусты. Сколько килограммов квашеной капусты было в бочке?
- 2) Туристы прошли путь от турбазы до озера за 4 дня. В первый день они прошли  $\frac{1}{4}$  всего пути, во второй  $\frac{3}{7}$  пути, а в третий и четвертый дни проходили по 12 км. Чему равна длина всего пути от турбазы до озера? По окончании работы в группах была организована защита решений у доски.

**б) Тема урока: Нахождение части целого и целого по его части.**

Дети на предыдущих двух уроках создали вместе с учителем ориентировочную основу (опору) способа нахождения числа по его части и части от числа. Они учились применять опору в той или иной задачной ситуации. На третьем уроке учитель с целью формирования умений решать текстовые задачи на нахождение дроби от числа и числа по его дроби разбил класс на дифференцированные группы и предложил решить практико-ориентированные задачи:

- 1) Фабрика сшила 4300 пар сапог, из них 0,4 всех сапог были на натуральном меху. Сколько пар сапог было на натуральном меху?
- 2) Продано  $\frac{3}{8}$  полученных магазином лыж, после чего осталось 120 пар лыж. Сколько пар лыж было получено магазином? По окончании работы в группах была организована защита решений у доски.

**в) Тема урока: Нахождение части целого и целого по его части.**

Дети на предыдущих двух уроках создали вместе с учителем ориентировочную основу (опору) способа нахождения числа по его части и части от числа. Они учились применять опору в той или иной задачной ситуации. На третьем уроке учитель с целью формирования и контроля умений решать текстовые задачи на нахождение дроби от числа и числа по его дроби предложил в парах решить практико-ориентированные задачи:

- 1) По уставу кооператива, для правомочности отчётного собрания на нём должно присутствовать не менее  $\frac{2}{3}$  членов организации. В кооперативе 120 членов. При каком составе может состояться отчётное собрание?
- 2) В магазин привезли арбузы. До обеда магазин продал  $\frac{2}{5}$ , после обеда –  $\frac{1}{3}$  привезённых арбузов, и осталось продать 80 арбузов. Сколько всего арбузов привезли в магазин?

После работы в парах учитель организовал оценивание школьниками своих решений, опираясь на предложенные критерии оценки.



Ответ: а.

- 3) На уроке геометрии в 7 классе по теме «Параллельные прямые» учитель для проверки знания формулировок соответствующих теорем использовал задание:

*Каждая теорема в этом комплекте представлена так:*

- 1-я карточка – словесная формулировка,
- 2-я карточка – чертеж к теореме,
- 3-я карточка – краткая запись условия и заключения теоремы,
- Ученику надо полностью собрать указанную ему теорему

Выбери из предложенных технологий ту, которой присущ используемый учителем приём:

- а) технология трёхуровневой диагностики
- б) технология формирующего оценивания
- в) технология критического мышления
- г) технология дифференцированного обучения

Ответ: в.

**Раздел программы: 3. Планирование и проведение учебных занятий по математике.**

### **3.1. Инновационные технологии обучения математике**

**Форма:** Практическая работа.

#### **Описание, требования к выполнению:**

Цель – проверка умений отличать задачный подход от знаниевого подхода в обучении, осуществлять отбор математических заданий для оценки предметных результатов с помощью трёхуровневой диагностики.

Практическая работа, состоящая из двух заданий, выполняется в группах, после чего каждая группа представляет свой результат. Организуется обсуждение и оценивание каждого задания по критериям.

Время выполнения – 1 час.

#### **Критерии оценивания:**

Зачет/незачет. Интерпретация результатов выполнения практической работы: набрано не менее 6 баллов – зачтено (конкретизация критериев оценивания заданий практической работы размещена в «Примерах заданий»).

#### **Примеры заданий:**

##### **Задание 1.**

А) Выберите вариант учебной ситуации, развернувшейся на уроке изучения новых знаний, соответствующий деятельностному (задачному) подходу:

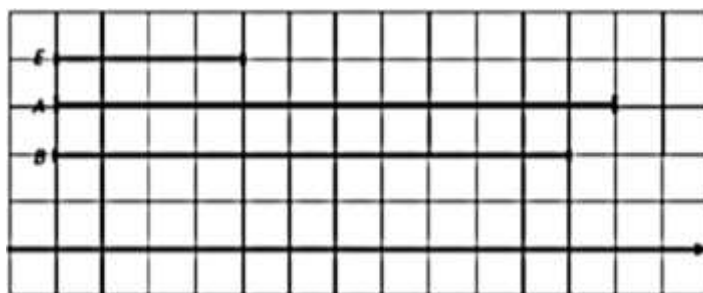
*Вариант 1.* Учитель обращается к классу со следующими словами: «До сих пор мы с вами изучали только один вид чисел – натуральные числа (*Какие числа называются натуральными? Дети отвечают*). А ведь с древних времен людям приходилось не только считать предметы, но и измерять длину, площадь, время, вести расчеты. Приходилось учитывать и части, и доли. Так появились дроби. В русском языке слово дробь появилась в 8 веке, оно происходит от глагола «дробить» - разбивать, ломать на части. Современное обозначение дробей берет свое начало в Древней Индии. Долгое время дроби считались самым трудным разделом в математике. Но сегодня на уроке мы с вами докажем, что нас дроби не смогут поставить в трудное положение. Ребята, записываем тему сегодняшнего урока: «Доли. Обыкновенные дроби». Учитель предлагает записать ее в тетрадь. Учитель объясняет: «Дроби возникают, когда натуральное число делят на равные части – доли. Самая известная доля – это половина, например: полчаса, полкилограмма, полбулки; но употребляются и другие доли. Можно рассматривать не только доли, а и другие дроби, например, три четверти часа, семь десятых килограмма» ...

*Вариант 2.* Учитель раздает учащимся одинаковые бумажные заготовки в форме квадрата и предлагает ножницами разрезать квадраты на 4 равные части. (*Учитель следит за выполнением работы и, если кто-то из учащихся допускает ошибку, например, разрезает квадрат на неравные части, поправляет его*). Дети показывают разные способы разрезания:



Учитель указывает, что правильные все варианты, кроме четвертого. На вопрос ученика, предложившего четвертый вариант, в чём его ошибка, учитель отвечает: «Все части должны быть равными, то есть, одинаковыми». Далее учитель предлагает учащимся показать с помощью получившихся частей четверть квадрата, половину квадрата, 3 четверти квадрата ...

*Вариант 3.* Учитель предлагает учащимся выполнить следующее задание (раздается учащимся на листах бумаги): Какие числа получатся при измерении длин  $A$  и  $B$  единицей длины  $E$ ? Покажите эти числа на числовой прямой (числовом луче) с шагом  $E$ .



Учащиеся хорошо справляются с первой частью задания – определяют, что при измерении длины  $A$  получается число 3, но измерение длины  $B$  вызывает затруднения. Правда, некоторые показывают место соответствующего числа на числовой прямой, но никто не знает, что это за число и как его записать ...

Б) Обоснуйте свой выбор.

Критерии оценивания задания 1:

Критерии	Показатели	Баллы
Сделан выбор варианта учебной ситуации	Выбран вариант 1	1
	Выбран вариант 2	2
	Выбран вариант 3	3
Наличие обоснования	Обращено внимание на организацию учебной деятельности учащихся	1
	Обращено внимание на отсутствие оценочных процедур со стороны учителя	1
Максимальное количество баллов		5

## Задание 2.

Для проверки освоения школьниками умений решать неравенства с одной переменной учитель предложил блок заданий по SAM:

**1 уровень.** Решите неравенство  $0,2x - 11 < 4 + 0,5x$ .

**2 уровень.** Решите относительно  $x$  уравнение:  $3x + 2a = 8(x - 5) + 5a$  и найдите, при каких значениях  $a$  корнем является отрицательное число.

**3 уровень.** Решите неравенство относительно  $x$ :  $ax > -2$ .

Решите задания и обоснуйте уровень по SAM каждого из них.

Критерии оценивания задания 2:

Критерии	Показатели	Баллы
Наличие решений	Верно решено 1 задание	1
	Верно решены 2 задания	2
	Верно решены 3 задания	3
Наличие аргументации соответствия каждого задания тому или иному уровню	Верно обоснован формальный уровень	1
	Верно обоснован рефлексивный уровень	1
	Верно обоснован функциональный уровень	1
Максимальное количество баллов		6

**Количество попыток: 1.**

### **Итоговая аттестация**

**Форма:** Тест.

**Описание, требования к выполнению:**

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов текущего контроля и итогового теста. Итоговое тестирование проводится с автоматической проверкой. Слушатели выполняют 6 заданий итогового теста, размещённого в системе дистанционного обучения.

Время выполнения – 2 часа.

**Критерии оценивания:**

Зачтено/незачтено. Интерпретация результатов: 50% верно выполненных заданий – итоговый тест зачтён. Итоговая аттестация осуществляется по совокупности текущего контроля (зачтен тест и практическая работа) и итогового теста (зачтено).

**Примеры заданий:**

1. Найдите все простые числа, которые отличаются на 17. В ответ запишите числа через запятую в порядке возрастания.

Ответ: 2,19.

2. Найдите сумму углов в вершинах пятиконечной звезды.

Ответ: 180.

3. Выберите из предложенных заданий

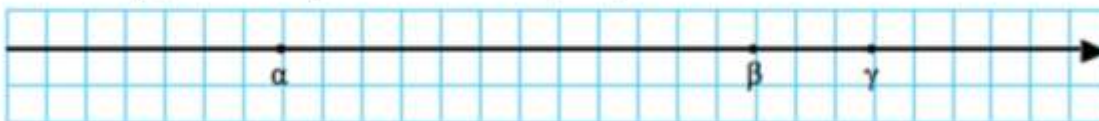
- 1) Покажите на координатной прямой число 12:



- 2) Покажите на координатной прямой число -5,5:



- 3) На координатной прямой показаны три числа:  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ . Покажите на этой же координатной прямой число  $\alpha + \beta - \gamma$ .



задание рефлексивного уровня для трёхуровневой диагностики освоения умений работать с координатной прямой.

Ответ: 1.

## **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### **Нормативные документы**

1. О направлении информации : письмо Минпросвещения России от 22.05.2023 № 03-87. [Электронный ресурс]. URL : <https://legalacts.ru/doc/pismo-minprosveshchenija-rossii-ot-22052023-n-03-870-o-napravlenii/> (дата обращения: 11.09.23).
2. О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по введению федеральных основных общеобразовательных программ») : письмо Минпросвещения России от 03.03.2023 № 03-327. [Электронный ресурс]. URL : <https://legalacts.ru/doc/pismo-minprosveshchenija-rossii-ot-03032023-n-03-327-o-napravlenii/> (дата обращения: 11.09.23).
3. О направлении методических рекомендаций : письмо Министерства просвещения РФ от 15.02.2022 № АЗ-113/03 [Электронный ресурс]. URL : <https://docs.cntd.ru/document/728265281> (дата обращения: 11.09.23).
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» : приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 г. №544н. – [Электронный ресурс]. URL : <https://clck.ru/32C7qX> (дата обращения: 11.09.23).
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/?ysclid=lm4v63fuqm844054041> (дата обращения: 11.09.23).
6. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (углубленный уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций). [Электронный ресурс]. Москва, 2023. URL : <https://clck.ru/35Rt36> (дата обращения: 11.09.23).
7. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Математика (углубленный уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). [Электронный ресурс]. Москва, 2023. URL : <https://clck.ru/35Rte9> (дата обращения: 11.09.23).
8. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования : приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.02.2014 № 112/н. [Электронный ресурс]. URL : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/?ysclid=lm4v63fuqm844054041> (дата обращения: 11.09.23).

Федерации от 17.05.2012 № 413 (ред. от 12.08.2022). – [Электронный ресурс]. – URL : <https://clck.ru/35a5Zw> (дата обращения: 11.09.23).

9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 №287. [Электронный ресурс]. URL : <https://docs.cntd.ru/document/607175848> (дата обращения: 11.09.23).
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 11.09.23).

### **Литература**

1. Балаян Э.Н. 1001 олимпиадная и занимательная задачи по математике. 3-е изд. Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. 364 с. (Библиотека учителя).
2. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2006: Окружной и финальный этапы / Н.Х. Агаханов, И.И. Богданов, П.А. Кожевников О.К. Подлипский, Д.А. Терешин; под ред. Н.Х. Агаханова. Москва : МЦНМО, 2007. 472 с.
3. Гончарова М.А., Даниленко Е.Н., Решетникова Н.В. Методические рекомендации по преподаванию учебного предмета «Математика» в 2023–2024 учебном году. Барнаул: КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», 2023. 57 с. [Электронный ресурс]. URL : <http://matematika-gu.1gb.ru/geometria/yhebznik.pdf> (дата обращения: 04.09.2023).
4. Гончарова М.А., Львовский В.А., Решетникова Н.В. Задачно-проблемный подход в обучении. Барнаул : АКИПКРО, 2019.
5. Гончарова М.А., Решетникова Н.В. Виды деятельностных образовательных практик : краткий справочник для учителя. Барнаул : АИРО имени А.М. Топорова, 2019.
6. Диагностика и формирование функциональной грамотности при обучении математике (руководство для учителя) / Гончарова, Н.В. Решетникова и др. Барнаул: КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», 2022. 61 с. [Электронный ресурс]. URL : <https://iro22.ru/wp-content/uploads/2023/01/diagnostika-i-formirovanie-fg-pri-obuchenii-matematike.pdf> (дата обращения: 04.09.2023).
7. Зив Б.Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы. СПб. : Петроглиф, Виктория плюс, 2016. 608 с.
8. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи / под ред. В.О. Бугаенко. 4-е изд., стереотип. Москва : МЦНМО, 2008. 96 с.
9. Лысенко Ф.Ф. Математика. ЕГЭ. Теория вероятностей. Ростов-на-Дону: Легион, 2022.

10. Математика в задачах. Сборник материалов выездных школ команды Москвы на Всероссийскую математическую олимпиаду / под ред. А.А. Заславского, Д.А. Пермякова, А.Б. Скопенкова, М.Б. Скопенкова и А.В. Шаповалова. Москва : МЦНМО, 2009. 488 с.
11. Шарыгин И.Ф., Гордин Р.К. Сборник задач по геометрии (5000 задач с ответами). Москва : «Астрель.АСТ», 2001. 400 с.
12. Шестаков С.А. Задачи на составление уравнений. Задача 9. Задача 20. ЕГЭ Математика. Москва : МЦНМО, 2023. 80 с.

### **Электронные обучающие материалы Интернет-ресурсы**

### **Материально-технические условия реализации программы.**

#### **Технические средства обучения**

Для реализации программы необходимы:

- мультимедийный проектор, экран, колонки (для проведения лекционно-практических занятий, консультаций и т.п.);
- система дистанционного обучения, в котором размещён учебный курс для реализации данной программы повышения квалификации;
- программное обеспечение:
  - ✓ программы для подготовки и просмотра текстовых документов, электронных таблиц;
  - ✓ программы для просмотра файлов с расширением pdf, jpeg, jpg, png;
  - ✓ программы для подготовки и демонстрации компьютерных презентаций;
  - ✓ программы для демонстрации цифровых видео;
  - ✓ программы/сервисы для проведения индивидуальных и групповых видеоконференций.
- Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Гимназия №123» города Барнаула: учебные аудитории.