

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное образовательное
учреждение дополнительного профессионального образования
«Белгородский институт развития образования»



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ К ГИА
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В 2024 ГОДУ**

**Математическое направление:
математика, информатика**

**Белгород
2024**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Областное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Белгородский институт развития образования» (ОГАОУ ДПО «БелИРО»)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ К ГИА
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В 2024 ГОДУ

Математическое направление:
математика, информатика

Белгород 2024

УДК 371.2
ББК 74.26
М 54

Печатается по решению редакционно-издательского
совета ОГАОУ ДПО «БелИРО»

Есин В.А., доцент кафедры предметных дисциплин общего образования ОГАОУ ДПО «БелИРО», кандидат физико-математических наук;

Беляева И.Н., заведующий кафедрой математики факультета математики и естественнонаучного образования педагогического института НИУ «БелГУ», кандидат физико-математических наук.

Редакционная коллегия:

Степанченко В.Г., проректор ОГАОУ ДПО «БелИРО»;

Алтынникова О.С., начальник отдела оценки качества образования и государственной итоговой аттестации департамента образовательной политики министерства образования Белгородской области;

Чаусова Т.В., директор ОГБУ «БелРЦОКО»;

Свечаревская С.А., заведующий центром непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников ОГАОУ ДПО «БелИРО».

М 54 **Методические рекомендации по повышению эффективности подготовки к ГИА на основе анализа результатов государственной итоговой аттестации в Белгородской области в 2024 году (Математическое направление: математика, информатика) / под ред. В. Г. Степанченко, О. С. Алтынниковой, Т. Ч. Чаусовой, С. А. Свечаревской. – Белгород : ОГАОУ ДПО «БелИРО», 2024. – 159 с.**

Методические рекомендации разработаны на основе статистико-аналитических отчетов по итогам ГИА в 2024 году, включают в себя анализ результатов государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования и государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в Белгородской области в 2024 году по математике и информатике, методические рекомендации для различных категорий участников ГИА.

Данное издание предназначено для организации работы с обучающимися по подготовке к ГИА по математике и информатике. Издание будет полезно специалистам муниципальных органов управления образованием, методистам, руководящим работникам общеобразовательных организаций, педагогам для организации эффективной подготовки педагогических работников и обучающихся к проведению государственной итоговой аттестации в Белгородской области в 2025 году.

УДК 371.2
ББК 74.26

© Степанченко В.Г. и др., 2024
© ОГАОУ ДПО «БелИРО», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень условных обозначений и сокращений	4
Глава 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ К ГИА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ	
1.1.1. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ по математике	56
1.1.2. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания математики на уровне основного общего образования на основе выявленных типичных затруднений и ошибок	41
1.2.1. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ЕГЭ по математике (базовый уровень)	49
1.2.2. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания математики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования на основе выявленных типичных затруднений и ошибок	64
1.2.3. Мероприятия, запланированные для включения в дорожную карту по развитию региональной системы образования по математике (базовый уровень)	72
1.3.1. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ЕГЭ по математике (профильный уровень)	75
1.3.2. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания математики (профильный уровень) на уровне среднего общего образования на основе выявленных типичных затруднений и ошибок	100
1.3.3. Мероприятия, запланированные для включения в дорожную карту по развитию региональной системы образования по математике (профильный уровень)	109
Глава 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ К ГИА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИНФОРМАТИКЕ	
2.1.1. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ по информатике	113
2.1.2. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания информатики на уровне основного общего образования на основе выявленных типичных затруднений и ошибок	127
2.2.1. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ЕГЭ по информатике	132
2.2.2. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания информатики на уровне среднего общего образования на основе выявленных типичных затруднений и ошибок	149
2.2.3. Мероприятия, запланированные для включения в дорожную карту по развитию региональной системы образования по информатике	155
Авторский коллектив	158

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

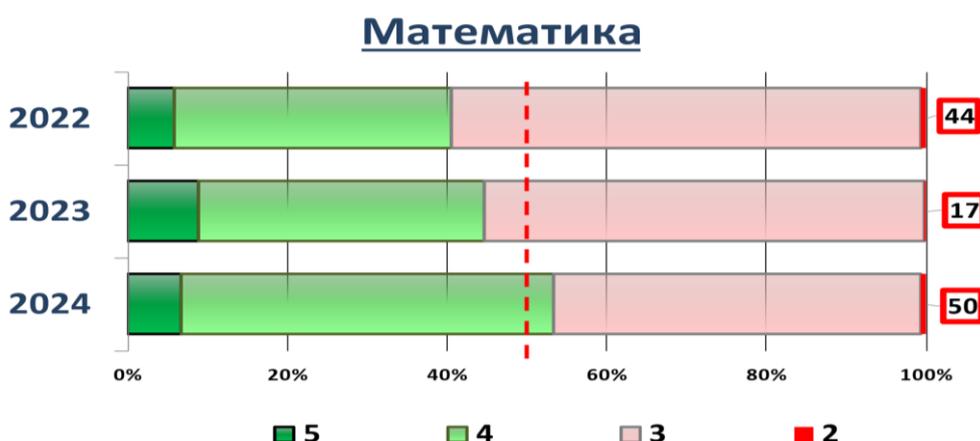
АТЕ	Административно-территориальная единица, указывает на конкретную территорию, на которой находится общеобразовательная организация
ГИА	Государственная итоговая аттестация
ДПП ПК	Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
ЕГЭ	Единый государственный экзамен
ИОМ	Индивидуальный образовательный маршрут
КИМ	Контрольные измерительные материалы
МАОУ	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
МБОУ	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
ММЦ	Межмуниципальный методический центр
НИУ «БелГУ»	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
ОГЭ	Основной государственный экзамен
ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Областное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Белгородский институт развития образования»
ОГБУ «БелРЦОКО»	Областное государственное бюджетное учреждение «Белгородский региональный центр оценки качества образования»
ОК	Образовательный комплекс
ООО	Основное общее образование
ОО	Организация, осуществляющая образовательную деятельность по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе
СОО	Среднее общее образование
СОШ	Средняя общеобразовательная школа
УУД	Универсальные учебные действия
УМК	Учебно-методический комплекс
ФИПИ	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений»
ФГОС	Федеральный государственный образовательный стандарт
ЧОУ	Частное общеобразовательное учреждение

ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ

1.1.1. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Диаграмма 1

Результаты ОГЭ по математике за 2022 год, 2023 год и 2024 год
(10 АТЕ)



Краткая характеристика КИМ по учебному предмету «Математика»

Использованные на территории Белгородской области варианты КИМ ОГЭ по математике в 2024 году соответствовали спецификации 2024 года.

Изменения в КИМ ОГЭ 2024 года относительно КИМ ОГЭ 2023 года отсутствуют. Формат заданий экзамена не поменялся.

Работа 2024 года содержит 25 заданий и состоит из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом; часть 2 – 6 заданий с развернутым ответом.

Распределение заданий части 1 и части 2 по разделам содержания математики представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение заданий части 1 и части 2 по разделам содержания учебного предмета «Математика»

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
Часть 1		
1	Числа и вычисления	7
2	Алгебраические выражения	1
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции и графики	1
6	Координаты на прямой и плоскости	1

7	Геометрия	5
8	Статистика и теория вероятностей	1
Часть 2		
3	Уравнения и неравенства	2
5	Функции и графики	1
7	Геометрия	3

В КИМ 2024 года, предложенных в Белгородской области, сохранен уровень сложности заданий части 1.

Задания № 1-5 направлены на проверку умений обучающихся использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, строить и исследовать простейшие математические модели, в частности, извлекать информацию, представленную в таблицах, на графиках, решать текстовые задачи, связанные с отношением, процентами.

На основе текста о расположении населенных пунктов, расстояний между населенными пунктами, стоимости продуктов питания необходимо было проанализировать ценовой диапазон и ответить на вопросы.

В задании № 1 заполнялась таблица соответствия цифр объектам.

В задании № 2 вычислялось расстояние между населенными пунктами.

В задании № 3 требовалось по рисунку найти расстояние между населенными пунктами по шоссе или по прямой.

В задании № 4 рассчитывалось время, если движение осуществляется по заданному маршруту.

В задании № 5 необходимо было на основе таблицы оценить наиболее дешевый вариант покупки набора продуктов в магазинах данных населенных пунктов.

Задание № 6 традиционно связано с проверкой умений выполнять арифметические действия с рациональными числами. В КИМ 2023 года было предложено сложить две обыкновенные дроби.

Задание № 7 проверяло умение найти координаты переменной, изображенной на координатной прямой и определить верность заданных неравенств.

Задание № 8 направлено на проверку умения выполнять преобразования алгебраических выражений, используя формулы сокращенного выражения и свойства арифметического квадратного корня.

Задание № 9 проверяло умение решать неполное квадратное уравнение.

Задание № 10 предусматривало нахождение вероятности события в простейшем случае.

Задание № 11 направлено на проверку умения читать графики функций: требовалось установить соответствие между знаками коэффициентов и графиками линейной функции.

Задание № 12 на осуществление практических расчетов – по формуле мощности постоянного тока найти сопротивление.

Задание № 13 проверяло умение решать квадратные неравенства и применять графические представления решения квадратных неравенств.

Задание № 14 – небольшая текстовая задача, в которой требовалось найти массу изотопа через определенный промежуток времени.

Задание № 15 – планиметрическая задача на нахождение площади треугольника по стороне и проведенной к ней высоте.

Задание № 16 – планиметрическая задача на проверку умений находить геометрические величины: требовалось найти угол, вписанный в окружность.

Задание № 17 – планиметрическая задача на нахождение геометрических величин: вычисление длины основания трапеции по заданным условиям.

Задание № 18 – задача на нахождение площади параллелограмма, изображенного на клетчатой бумаге.

Задание № 19 связано с выбором верного утверждения. Проверяет умение оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения.

Задание № 20 повышенного уровня сложности на решение дробного рационального уравнения.

Задание № 21 повышенного уровня сложности. Участникам предлагалось решить текстовую задачу на нахождение скорости автомобиля по заданным величинам. Проверялось умение строить и исследовать простейшие математические модели, преобразовывать алгебраические выражения.

Задание № 22 высокого уровня сложности. Традиционно предусматривает построение графика функции. Направлено на проверку умения строить графики изученных функций, описывать их свойства, отвечая на вопрос: «При каких значениях параметра m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки?»

Задание № 23 повышенного уровня сложности, направленное на проверку умения решать планиметрическую задачу на нахождение величин. Выпускникам предложена задача на нахождение стороны треугольника, которая делится прямой на отрезки определенной длины.

Задание № 24 повышенного уровня сложности, проверяющее умение проводить доказательные рассуждения при решении задачи. В задаче требовалось доказать подобие треугольников.

Задание № 25 высокого уровня сложности на проверку умения решать планиметрическую задачу на нахождение величины, проводить доказательные рассуждения при решении задачи. В задаче требовалось найти радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2024 году по математике в Белгородской области

В таблице 2 представлены основные статистические характеристики выполнения ОГЭ по математике в 2024 году обучающимися Белгородской области.

Таблица 2

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ ОГЭ по математике в 2024 году

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	85,41	24,00	71,96	97,66	99,10
2.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	70,33	20,00	47,82	89,55	96,40

3.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	64,63	12,00	33,98	90,78	98,43
4.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	52,05	16,00	22,14	76,18	93,26
5.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	75,13	16,00	56,28	91,57	96,40
6.	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	82,34	20,00	69,64	93,54	98,43
7.	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	86,19	36,00	75,96	95,34	98,20
8.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	Б	86,59	14,00	76,73	95,63	99,33
9.	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	86,03	28,00	77,86	93,00	100,00
10.	Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	81,29	10,00	66,38	94,46	99,78
11.	Уметь строить и читать графики функций	Б	75,69	20,00	57,02	91,67	98,65
12.	Осуществлять практические расчёты по формулам. Составлять несложные формулы, выражающие	Б	80,37	8,00	64,73	94,24	99,10

	зависимости между величинами						
13.	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	70,33	14,00	51,27	86,16	97,08
14.	Уметь строить и читать графики функций, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	66,20	10,00	43,63	85,05	95,96
15.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	80,25	4,00	64,86	93,89	99,33
16.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	70,36	8,00	48,79	88,66	97,75
17.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	71,43	6,00	54,28	85,62	97,53
18.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	81,00	14,00	64,50	95,63	99,55
19.	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	Б	67,22	6,00	49,11	82,10	94,61
20.	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы	П	12,11	0,00	0,37	12,65	91,35
21.	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	П	2,30	0,00	0,02	1,08	27,08
22.	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	В	2,90	0,00	0,00	0,81	38,20
23.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	6,28	0,00	0,05	3,61	69,33
24.	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений,	П	3,73	0,00	0,05	1,87	43,03

	распознавать ошибочные заключения						
25	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	В	0,14	0,00	0,00	0,02	2,02

В 2024 году отсутствуют задания базового уровня со средним процентом выполнения ниже 50%.

Задания повышенного уровня сложности, которые выполнены ниже 15%:

– № 21 (проверяемые элементы содержания – уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели – 2,30%);

– № 23 (проверяемые элементы содержания – уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами – 6,25%);

– № 24 (проверяемые элементы содержания – проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения – 3,73%);

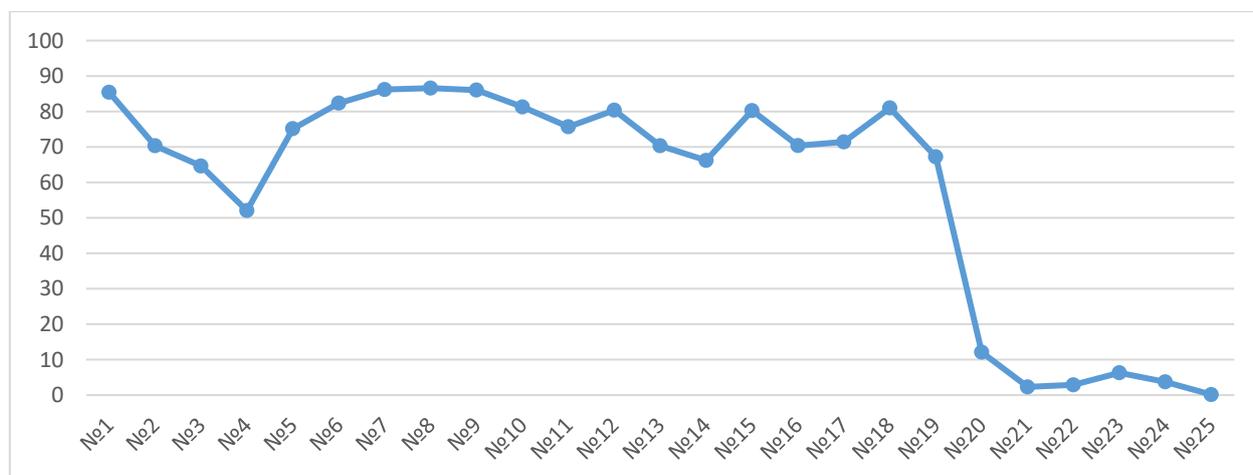
– № 25 (проверяемые элементы содержания – уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами – 0,14%).

Успешность решения каждого задания КИМ позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из требований, проверяемых данным заданием.

Выполнение каждого задания выпускниками 2024 года приведено на диаграмме 2.

Диаграмма 2

**Средний процент выполнения заданий ОГЭ по математике
в Белгородской области в 2024 году**



Анализируя средний процент выполнения заданий ОГЭ по математике необходимо отметить, что в целом выпускники хорошо справились с заданиями базового уровня экзаменационной работы. Средний процент выполнения составил 75,41%.

В ходе анализа было выявлено, что наиболее успешно участниками экзамена выполнены задания на умения:

– пользуясь описанием, определить, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. (№ 1, средний процент выполнения – 85,41%);

– находить значение выражения (№ 6, средний процент выполнения – 82,34%);

– находить соответствие точек числу на координатной прямой (№ 7, средний процент выполнения – 86,19%);

– находить значение выражения (№ 8, средний процент выполнения – 86,59%);

- решать неполное квадратное уравнение (№ 9, средний процент выполнения – 86,03%);
- находить вероятность (№ 10, средний процент выполнения – 81,29%);
- находить площадь фигуры, изображенной на клетчатой бумаге (№ 18, средний процент выполнения – 81%).

Из заданий базового уровня наиболее низкий процент выполнения в задании № 4: рассчитывалось время, если движение осуществляется по заданному маршруту – 52,05%.

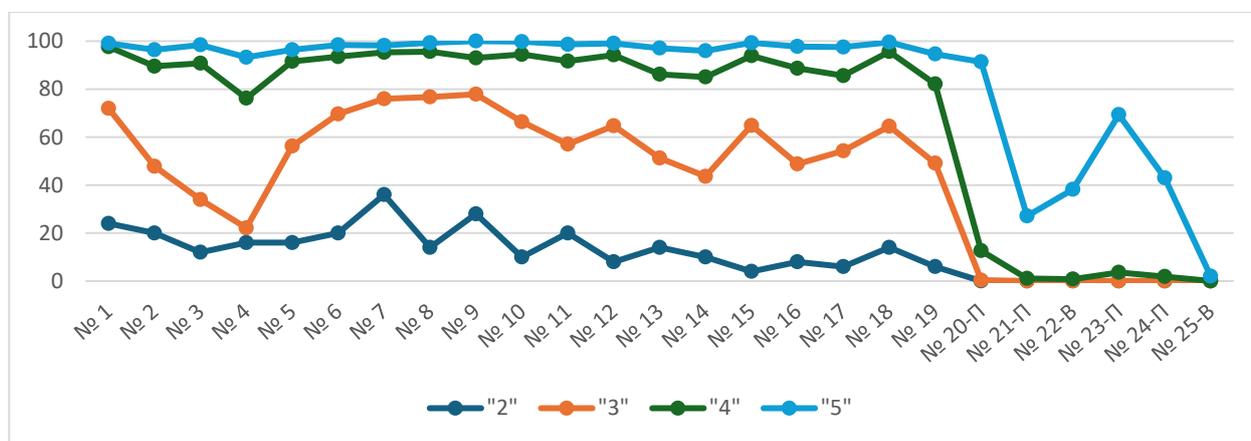
Затруднения вызвали задания повышенного и высокого уровня сложности средний процент решаемости – 4,58%. Средний процент выполнения заданий повышенного уровня составил 6,1%. Средний процент выполнения заданий высокого уровня составил 1,52%.

Анализ результатов ОГЭ по математике позволил выделить **четыре группы участников с разным уровнем математической подготовки**.

На диаграмме 3 представлен средний процент решаемости группами участников ОГЭ по математике с разным уровнем подготовки.

Диаграмма 3

Решаемость заданий КИМ ОГЭ по математике 2024 года группами участников с разным уровнем подготовки



Группа участников экзамена, получивших отметку «2».

Анализируя результаты выполнения заданий базового уровня группой выпускников, получивших отметку «2», можно увидеть, что средний процент их выполнения – 15,05%, это ниже среднего процента выполнения заданий базового уровня 2023 года на 1,97%.

У выпускников данной группы затруднения вызывали все задания базового уровня сложности.

С заданиями повышенного и высокого уровня сложности выпускники данной группы не справились.

Группа участников экзамена, получивших отметку «3».

Анализ результатов выполнения заданий базового уровня группой выпускников, получивших отметку «3», показывает, что средний процент их выполнения – 57,73%.

На высоком уровне выпускники данной группы справились с заданиями № 1 (средний процент выполнения – 71,96%), № 7 (средний процент выполнения – 75,96%), № 8 (средний процент выполнения – 76,73%), № 9 (средний процент выполнения – 77,86%).

Самыми сложными для выпускников данной группы оказались задания базового уровня:

- задание № 2 – базового уровня сложности, направленное на умение решать задачи разных типов, вычислять расстояние между населенными пунктами, (средний процент выполнения – 47,82%);

- задание № 3 базового уровня сложности, направленное на умение находить расстояние между населенными пунктами по шоссе или прямой, (средний процент выполнения – 33,98%);

– задание № 4 базового уровня сложности, направленное на умение рассчитать время, если движение осуществляется по заданному маршруту, (средний процент выполнения – 22,14%);

– задание № 14 базового уровня сложности, направленное на умение решать текстовые задачи, в которых требуется найти массу изотопа и проведенной к ней высоте, (средний процент выполнения – 43,63%);

– задание № 16 базового уровня сложности, направленное на умение решать планиметрические задачи, (средний процент выполнения – 48,79%);

– задание № 19 базового уровня сложности, направленное на умение оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения, (средний процент выполнения – 49,11%).

Сложными для данной группы участников ОГЭ оказались задания повышенного и высокого уровня сложности (средний процент решаемости менее 1%).

Группа участников экзамена, получивших отметку «4».

Группа выпускников, которые получили отметку «4», задания базового уровня сложности выполнили на достаточно высоком уровне. Средний процент выполнения – 90,56%, это выше среднего показателя выполнения заданий базового уровня 2023 года на 4,16%.

Самыми сложными для выпускников данной группы оказались задания повышенного и высокого уровня сложности – задания:

– № 20 повышенного уровня сложности предусматривает умение решать линейные и квадратные уравнения, системы уравнений, линейных уравнений, линейных неравенств и их систем (средний процент выполнений – 12,65%);

– № 21 повышенного уровня сложности предусматривает умение решать задачи разных типов, умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение (средний процент выполнения – 1,08%);

– № 22 высокого уровня сложности, направленное на проверку умения выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели, (средний процент выполнения – 0,81%);

– № 23 повышенного уровня сложности, проверяющее умение применять геометрические формулы для решения задач, (средний процент выполнения – 3,61%);

– № 24 повышенного уровня сложности, проверяющее умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, (средний процент выполнения – 1,87%);

– № 25 высокого уровня сложности на проверку умения решать и выполнять действия с геометрическими фигурами (средний процент выполнения – 0,02%).

Группа участников экзамена, получивших отметку «5».

Группа выпускников, получивших отметку «5», задания базового уровня сложности выполнили на высоком уровне (средний процент выполнения – 97,84%, в 2023 году средний процент выполнения заданий базового уровня составлял 94,5%).

Анализ результатов выполнения отдельных заданий показал, что у данной группы выпускников затруднения вызвало задание № 25 высокого уровня сложности (средний процент выполнения – 2,02%, это выше среднего показателя в 2023 году на 1,05%). Необходимо отметить, что данное задание оказалось наиболее трудными для всех групп участников ОГЭ по математике.

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ по математике в 2024 году

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводился с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов основных дней основного периода проведения экзамена по математике на территории Белгородской области.

В части 1, как и в прошлые годы, участники ОГЭ более успешно выполняют задания, формулировки которых носят стандартный характер, в основе решения, которых лежит прямое применение алгоритма или для применения алгоритма предполагается 1-2 действия: задания № 1, № 2, № 5, № 6, № 7, № 8, № 9, № 10, № 11, № 12, № 13, № 15, № 16, № 17, № 18, № 19.

Большие затруднения вызывают задания, решение которых требует осмысления важнейших понятий и их свойств, понимания содержания используемых приемов решения: № 4, № 14, № 20, № 21, № 22, № 23, № 24, № 25.

Следует отметить, что при выполнении заданий № 15, № 16, № 17, № 18 проверялось умение решать планиметрическую задачу на нахождение величины. Хуже всего из представленного набора заданий выполнено задание № 16 (справились 70,36% выпускников).

В остальных заданиях процент выполнения составил более 71%. Одна из проблем при решении такой задачи – незнание свойства вписанного в окружность угла, а вторая – ошибки вычислительного характера. Наиболее успешно выпускники справились с заданием № 18 – 81%, проверяющего умение найти площадь фигуры, изображенной на клетчатой бумаге. При выполнении задания № 23 (часть 2, задача с развернутым ответом) так же проверяется умение решать планиметрическую задачу на нахождение неизвестной стороны в подобных треугольниках. Справились только 6,28% выпускников.

Необходимо отметить еще два задания (№ 9 и № 20), которые проверяют один и тот же вид деятельности, – решение уравнений. Задание № 9 – проверяло умение решить неполное квадратное уравнение. С ним справились 86,03% выпускников. Ошибки выпускники могли допустить при переносе слагаемых из одной части уравнения в другую, потеря знака «минус», вычислительные ошибки. Задание № 20 – проверяло умение решать дробное рациональное уравнения.

Задание № 20: (задание повышенного уровня сложности)

$$\text{Решить уравнение: } (x - 3)^4 - 3(x - 3)^2 - 10 = 0.$$

С данным заданием справились 12,11% выпускников Белгородской области.

Типичные ошибки:

- не отработан алгоритм решения дробного рационального уравнения;
- отсутствует условие равенства нулю знаменателя;
- ошибки при нахождении корней квадратного уравнения;
- неверная запись ответа уравнения;
- неверное нахождение дискриминанта квадратного трехчлена;
- ошибки при использовании замены переменных;
- неверное указание области допустимых значений, что приводило к отбрасыванию верных корней;
- описки: потеря второй степени, замена знаков;
- неточность ответов из-за замены обыкновенных дробей их приближенными значениями;
- вычислительные ошибки.

Возможными причинами слабой решаемости данного задания может быть низкая сформированность вычислительных навыков, незнание, неумение строить алгоритм решения дробно рационального уравнения, незнание формул квадратного уравнения.

Для устранения данных причин необходимо ежедневно включать в уроки задания на устные вычисления: устный счет, вычислительные минутки, работа с вычислительными карточками, математические диктанты и т.п., а также побуждать обучающихся к проверке выполненных вычислений обратным действием, отработать навык решения дробно-рациональных уравнений.

В заданиях на «Функции и графики» отрабатывать алгоритм анализа и построения

графика функции; акцентировать внимание на нахождение области определения до преобразования выражения, задающего функцию, чтобы не потерять выколотые точки; целесообразно составить с учащимися обобщающие таблицы по видам функций, отображающие соответствие графиков и знаков коэффициентов.

Так же отметим задания № 11 и № 22, которые были связаны с функциями.

В задании № 11 проверялось умение устанавливать соответствие между коэффициентами и графиками линейной функции. В Белгородской области справились 75,69% выпускников.

С заданием № 22 (высокий уровень сложности) справились 2,90% выпускников Белгородской области. Направлено на проверку умения строить графики изученных функций, описывать их свойства, отвечая на вопрос: «При каком значении параметра m прямая $y = m$ имеет с графиком две общие точки?»

Задание № 22: (задание высокого уровня сложности)

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 8x + 14 & \text{при } x \geq 3, \\ x - 2 & \text{при } x < 3. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Типичные ошибки:

- нет преобразований формулы заданной функции,
- не указана область определения функции, значит на графике нет «выколотой» точки,
- не найдены координаты «выколотой» точки,
- нет исследования параметра,
- вычислительные ошибки при заполнении таблицы значений функции.

Возможными причинами слабой решаемости данного задания может быть неумение составлять алгоритмы построения графика функции, недостаточное владение теоретическим материалом на тему «Функции и графики».

Для устранения данных причин необходимо в заданиях на «Функции и графики» отрабатывать алгоритм анализа и построения графика функции; акцентировать внимание на нахождение области определения до преобразования выражения, задающего функцию, чтобы не потерять выколотые точки; целесообразно составить с учащимися обобщающие таблицы по видам функций, отображающие соответствие графиков и знаков коэффициентов.

В КИМ ОГЭ по математике в 2024 году содержалась практико-ориентированная задача (№ 1-5). Некоторые участники экзамена полностью пропускали данные задания, возможно, оценив их как потенциально сложные. Задания (№ 1-5) требуют значительных затрат времени на их выполнение, поэтому не исключено, что «слабые» выпускники получили от учителей рекомендацию оставлять эти задания на конец работы, но не успели к ним вернуться. В тоже время следует отметить, что по сравнению с 2023 г. уровень выполнения данных заданий вырос на 9,97% (в 2022 г. – 48,75%, в 2023 г. – 59,54%, в 2024 г. – 69,51%).

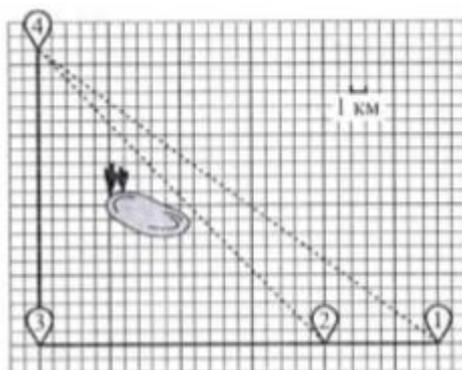
Планируемые показатели выполнения заданий части 1 находятся в диапазоне 60-86%. В указанном диапазоне находятся 18 из 19 заданий. Не попало в него задание № 4.

Задание № 4: Ваня летом отдыхает у бабушки в деревне Дивная. В пятницу они собираются съездить на велосипедах в село Ольгино в библиотеку.

Из деревни Дивная в село Ольгино можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе до села Ровное через деревню Калиновка,

где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Ольгино. Есть и третий маршрут: в деревне Калиновка можно свернуть на прямую тропинку в село Ольгино, которая идет мимо пруда.

Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Ваня с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке – со скоростью 10 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населенных пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

Сколько минут затратят на дорогу из деревни Дивная в село Ольгино Ваня с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в Калиновке на прямую тропинку, которая проходит мимо пруда?

Типичные ошибки:

- неумение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, диаграммах и рисунках;
- незнание теоремы Пифагора;
- незнание формулы нахождения времени;
- вычислительные ошибки.

Возможными причинами слабой решаемости данного задания могут быть низкая сформированность вычислительных навыков, недостаточный уровень сформированности предметного функционального умения выполнять арифметические действия, незнание математических формул, неумение соотносить условие задачи с рисунком.

Для устранения данных причин необходимо ежедневно включать в уроки задания на устные вычисления: устный счет, вычислительные минутки, работа с вычислительными карточками, математические диктанты и т.п, а также задачи на соотнесение текстов задач и моделей к ним; при подготовке к ОГЭ 2025 года ввести тренинги по переработке информации различных видов и форм представления, а также формирование аналитических умений интерпретировать полученную информацию и выявлять необходимые закономерности с учетом предоставленных данных.

Часть 2 содержит задания с развернутым ответом повышенного и высокого уровней сложности. Задания представляют разные разделы содержания курса математики и в то же время носят комплексный характер, предполагая (в разной степени) свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры. Поэтому задания части 2 выполнены хуже по сравнению с заданиями части 1, что отражено в статистике выполнения заданий. Больше половины участники ОГЭ не приступают к выполнению заданий части 2.

Все задания части 2 требуют записи решения и ответа. Ограничений к выбору способов и записи развернутого решения нет. Решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений; оцениваются также полнота и обоснованность рассуждений. Ряд работ ОГЭ 2024 года не отвечали данным требованиям. Участники экзамена, справившись с алгоритмической частью заданий, не смогли математически грамотно и логически обосновано записать решение. В итоге «все решено и 0 баллов за часть 2». Данная ситуация требует отработки со стороны учителя: необходимо

учить не только выполнять формальную часть задания, но и грамотно оформлять решение.

Задание № 21 повышенного уровня сложности, проверяло умение составить математическую модель для решения задачи и решить её, преобразовывать алгебраические выражения. В целом по региону с данным заданием справились 2,30% обучающихся.

Задание № 21: (задание повышенного уровня сложности). Из A в B одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал весь путь с постоянной скоростью. Второй проехал первую половину пути со скоростью 30 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью больше скорости первого на 9 км/ч, в результате чего прибыл в B одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля.

Типичные ошибки:

- неверный перевод содержания задачи на математический язык;
- нет обоснования для составления уравнения;
- неверно составлена модель задачи;
- неверно составлено уравнение, ошибочно определена большая величина;
- недостаточно обоснован процесс составления уравнения, не указана область допустимых значений переменной;
- при переносе слагаемых не изменяют знак;
- вычислительные ошибки при решении квадратного уравнения;
- ответ дают не на вопрос задачи;
- не доведено решение до конца, решение подбором.

Возможными причинами слабой решаемости данного задания может быть неумение переводить условие задачи на математический язык.

Для устранения данных причин необходимо при подготовке к решению текстовой задачи использовать разные методы решения, модели и приемы выполнения каждого из этапов решения.

Задание № 23 проверяло умение выполнять действия с геометрическими фигурами, с использованием признаков подобия треугольников. В целом по региону с данным заданием справились 6,28% обучающихся (данный показатель ниже среднего показателя 2023 года на 7,72%).

Задание № 23: (задание повышенного уровня сложности) Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите DN , если $MN=18$, $AC=42$, $NC=40$.

Типичные ошибки:

- неверно выполнен чертёж к задаче;
- неверно обозначены углы буквами;
- не знают признаки подобия треугольников, не умеют применить теорию к решению задачи;
- пропуски шагов в доказательстве, нарушение логики доказательства;
- использование неверных свойств геометрических фигур;
- неверные выводы из верных посылок;
- вычислительные ошибки.

Возможными причинами слабой решаемости данного задания может быть неумение составлять алгоритмы решения геометрических задач, неумение решать взаимосвязанные задачи для выявления общего способа решения, составление обратных задач и задач-следствий, решение задач разными методами и способами, разбор нестандартных способов решения задач.

Для устранения данных причин необходимо усилить теоретическую подготовку по геометрии по усвоению геометрических понятий, формулировке их определений, аксиом,

теорем, по усвоению методов доказательства утверждений и др.; применение теоретических положений должно отрабатываться при решении задач разного вида; особое внимание уделять изображению геометрических фигур в соответствии с условием; при обучении можно использовать готовые чертежи: дополнение готовых чертежей в соответствии с условием задачи, устное решение задач по готовым чертежам с комментированием, постановка вопросов по готовому чертежу, составление задач по данному чертежу.

Задание № 24 повышенного уровня сложности проверяло умение выполнять действия с геометрическими фигурами, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений. В целом по региону с данным заданием справились 3,73% обучающихся.

Задание № 24: (повышенного уровня сложности) Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 7 и 28, $BD=14$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

Типичные ошибки:

- чертёж к задаче не соответствует условию и решению;
- неверно названы виды углов при пересечении параллельных прямых секущей;
- путают понятия равнобедренного и равностороннего треугольников;
- неверно применяют признаки подобия треугольников;
- пропуски шагов в доказательстве, нарушение логики доказательства;
- использование неверных свойств геометрических фигур;
- неверные выводы из верных посылок;
- вычислительные ошибки.

Возможными причинами слабой решаемости данного задания может быть неумение составлять алгоритмы решения геометрических задач, неумение решать взаимосвязанные задачи для выявления общего способа решения, составление обратных задач и задач-следствий, решение задач разными методами и способами, разбор нестандартных способов решения задач.

Для устранения данных причин необходимо усилить теоретическую подготовку по геометрии по усвоению геометрических понятий, формулировке их определений, аксиом, теорем, по усвоению методов доказательства утверждений и др.; применение теоретических положений должно отрабатываться при решении задач разного вида; особое внимание уделять изображению геометрических фигур в соответствии с условием; при обучении можно использовать готовые чертежи: дополнение готовых чертежей в соответствии с условием задачи, устное решение задач по готовым чертежам с комментированием, постановка вопросов по готовому чертежу, составление задач по данному чертежу.

Задание № 25 проверяло умение выполнять действия с геометрическими фигурами, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений. В целом по региону с данным заданием 0,14% обучающихся.

Задание № 25: (высокого уровня сложности) Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB=40$ и $CD=10$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB=60^\circ$. Найдите радиус окружности, вписанной около этого четырёхугольника.

Типичные ошибки:

- чертёж к задаче не соответствует условию, отсюда неверное решение;
- не знают определение хорды и дуги окружности;
- не знают свойств четырёхугольника, вписанного в окружность;
- не знают теорему косинусов и теорему синусов;
- присутствуют только отдельные факты, по сути, не связанные с тем, что необходимо доказать;

- решение верное, но записи неаккуратные, теоретически большое, иногда просто невозможно понять, что написано учеником;
- пропуски шагов в доказательстве, нарушение логики доказательства;
- использование неверных свойств геометрических фигур;
- неверные выводы из верных посылок;
- вычислительные ошибки.

При выполнении заданий с развернутым ответом выпускниками Белгородской области наблюдается отрицательная динамика: в 2022 г. средний уровень выполнения – 6,86%, в 2023 г. – 7,64%, в 2024 г. – 4,58%.

Возможными причинами слабой решаемости данного задания может быть неумение составлять алгоритмы решения геометрических задач, неумение решать взаимосвязанные задачи для выявления общего способа решения, составление обратных задач и задач-следствий, решение задач разными методами и способами, разбор нестандартных способов решения задач.

Для устранения данных причин необходимо усилить теоретическую подготовку по геометрии по усвоению геометрических понятий, формулировке их определений, аксиом, теорем, по усвоению методов доказательства утверждений и др.; применение теоретических положений должно отрабатываться при решении задач разного вида; особое внимание уделять изображению геометрических фигур в соответствии с условием; при обучении можно использовать готовые чертежи: дополнение готовых чертежей в соответствии с условием задачи, устное решение задач по готовым чертежам с комментированием, постановка вопросов по готовому чертежу, составление задач по данному чертежу.

Образы работ выпускников Белгородской области в 2024 году

Педагогам необходимо обратить особое внимание выпускников на оформление решения некоторых заданий с развернутым ответом. Далее приводим образец решения задания, оцененный на максимальный балл и образец работы с наиболее часто встречаемыми ошибками.

Задание № 20 (Основные проверяемые требования к математической подготовке – Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем).

$$20. (x-3)^4 - 3(x-3)^2 - 10 = 0$$

Замена: $(x-3)^2 = t$; $t \geq 0$

$$t^2 - 3t - 10 = 0$$

$$D = 9 + 40 = 49$$

$$t_1 = \frac{3+7}{2} = 5$$

$$t_2 = \frac{3-7}{2} = -2 \text{ — не подх. по усл. } t \geq 0$$

Обратная замена:

$$(x-3)^2 = 5;$$

$$x^2 - 6x + 9 = 5;$$

$$x^2 - 6x + 4 = 0;$$

$$D_1 = 9 - 4 = 5$$

$$x_1 = \frac{3+\sqrt{5}}{1} = 3+\sqrt{5}$$

$$x_2 = 3-\sqrt{5}$$

Ответ: $3-\sqrt{5}$; $3+\sqrt{5}$

Рис. 1. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. Решение полное и верное. Критерии диктуют оценку 2 балла.

$$20.$$

$$(x-3)^4 - 3(x-3)^2 - 10 = 0$$

Замена:

$$(x-3)^2 = t, (x-3) = t^2$$

$$t^2 - 3t - 10 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 9 + 4 \cdot 10 = 49; \sqrt{49} = 7$$

$$t_1 = \frac{3+7}{2} = 5$$

$$t_2 = \frac{3-7}{2} = -2$$

Обратная замена:

$$(x-3)^2 = -2$$

$$(x-3)^2 = 5$$

Корней нет

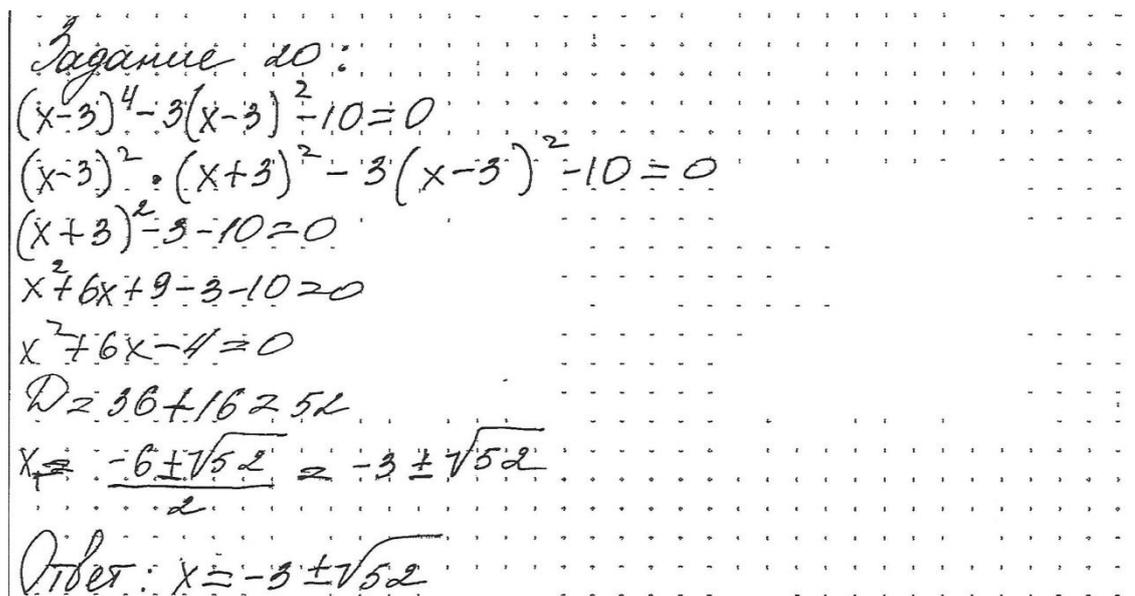
$$x-3 = \sqrt{5}$$

$$x = 3 + \sqrt{5}$$

Ответ: $3 + \sqrt{5}$

Рис. 2. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. В решении, представленном на картинке, произошла потеря корней уравнения. По критериям оценивания заданий с развернутым ответом 0 баллов.



Задача 20:

$$(x-3)^4 - 3(x-3)^2 - 10 = 0$$

$$(x-3)^2 \cdot (x+3)^2 - 3(x-3)^2 - 10 = 0$$

$$(x+3)^2 - 3 - 10 = 0$$

$$x^2 + 6x + 9 - 3 - 10 = 0$$

$$x^2 + 6x - 4 = 0$$

$$D = 36 + 16 = 52$$

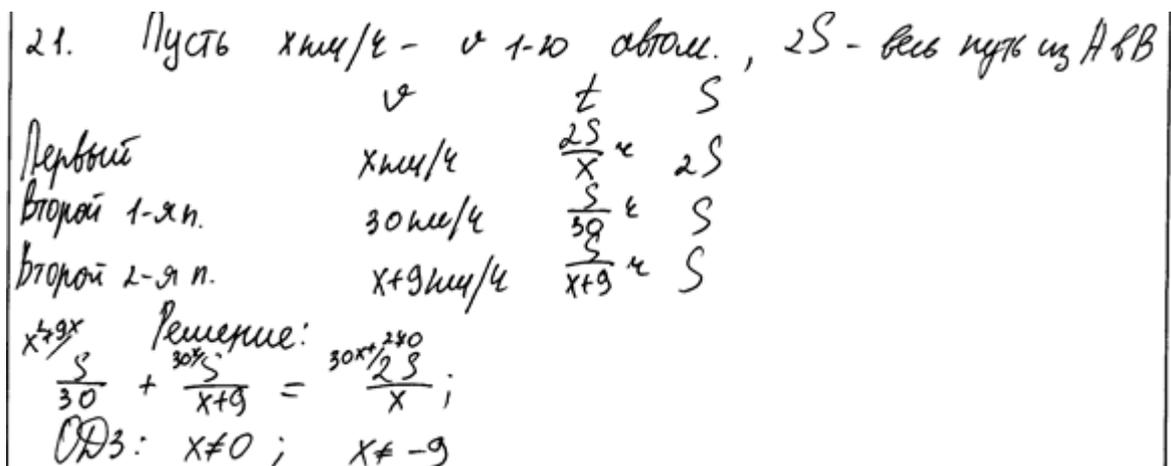
$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{52}}{2} = -3 \pm \sqrt{52}$$

Ответ: $x = -3 \pm \sqrt{52}$

Рис.3. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Неверно применена формула $(x-3)^4 = (x-3)^2 \cdot (x-3)^2$. По критериям 0 баллов.

Задание № 21. (Основные проверяемые требования к математической подготовке – Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение).



21. Пусть x км/ч - в 1-ю авто., $2S$ - все авто из А в В

	v	t	S
Первый	x км/ч	$\frac{2S}{x}$ ч	$2S$
Второй 1-я п.	30 км/ч	$\frac{S}{30}$ ч	S
Второй 2-я п.	$x+9$ км/ч	$\frac{S}{x+9}$ ч	S

Решение:

$$\frac{S}{30} + \frac{S}{x+9} = \frac{2S}{x};$$

ОДЗ: $x \neq 0$; $x \neq -9$

$$\begin{aligned}
 S(x^2+9x) + S(30x) &= 2S(30x+40); \\
 S(x^2+9x+30x) &= 2S(30x+40) \quad | :S \\
 x^2+39x &= 60x+540; \\
 x^2+39x-60x-540 &= 0; \\
 x^2-21x-540 &= 0; \\
 D &= 441+2160 = 2601; \\
 x_1 &= \frac{21+51}{2} = \frac{72}{2} = 36 \text{ км/ч} - \text{в } 1\text{-ю авт.} \\
 x_2 &= \frac{21-51}{2} = \frac{-30}{2} = -15 - \text{не подходит по усл.} \\
 \text{Ответ: } &36 \text{ км/ч.}
 \end{aligned}$$

Рис.4. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. Решение, приведенное на рисунке, понятное, верное и завершённое. Оценка, в соответствии с критериями, 2 балла.

x км/ч \rightarrow
 30 км/ч \rightarrow $x+9$ км/ч
 А $\xrightarrow{\quad}$ В $t_1 = t_2 = \frac{1}{2}$ часа
 x км/ч - СК. I
 30 км/ч - СК. II в $\frac{1}{2}$ пути
 $x+9$ км/ч - СК. II в $\frac{1}{2}$ пути
 $t_1 = t_2$
 Возьмём весь путь за 2, тогда:
 $\frac{x}{x} \cdot 2 = \frac{30}{x+9} \cdot 2$
 $60x + 540 = x^2 + 9x + 30x$
 $60x + 540 - x^2 - 9x - 30x = 0$
 $-x^2 + 21x + 540 = 0$
 $D = 441 + 2160 = 2601, \sqrt{D} = 51$
 $x_1 = \frac{-21+51}{-2} = \frac{30}{-2} = -15$
 $x_2 = \frac{-21-51}{-2} = \frac{-72}{-2} = 36$
 $x_2 = 36$ - не подходит
 Ответ: 36 км/ч - скорость первого

Рис.4. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Допущена ошибка в составлении математической модели. Принимая путь за 2 и деля эту величину на скорость, обучающийся получает величину, которая измеряется в ч/км. Приравнивая сумму слагаемых ко времени, он получает бессмысленное равенство. Здесь ошибка в интерпретации условия и составлении модели, а не в технике решения. Поэтому задача не решена. Оценка 0 баллов.

№ 21

Пусть x км/ч - v^I (весь путь) $x > 0$
 $x + 9$ км/ч - v^II (1 часть пути)
 30 км/ч - v^II (1 часть пути)

	v	S	t
I	x	2	$\frac{2}{x}$
II (1ч)	30	1	$\frac{1}{30}$
II (2ч)	$x+9$	1	$\frac{1}{x+9}$

$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{30} + \frac{1}{x+9} = \frac{2}{x} \\ \cdot 30x(x+9) \end{array} \right\} +$

$$x^2 + 9x + 30x = 60x + 270$$

$$x^2 - 27x - 270 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 447 + 4 \cdot 270 = 7527; \sqrt{7527} \approx 86.76$$

$$x_1 = \frac{27 + 86.76}{2} \approx 30 \text{ км/ч} - v^I$$

$$x_2 = \frac{27 - 86.76}{2} \approx -78 \text{ км/ч} - \text{не удовл. условию } x > 0$$

Ответ: 30

Рис. 5. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Допущена ошибка в составлении математической модели. Принимая путь за 2 и деля эту величину на скорость, обучающийся получает величину, которая измеряется в ч/км. Приравнявая сумму слагаемых ко времени, он получает бессмысленное равенство. Здесь ошибка в интерпретации условия и составлении модели, а не в технике решения. Поэтому задача не решена. Оценка, в соответствии с критериями, 0 баллов.

№21

Пусть x - скорость 1 автомобиля, тогда $\frac{2}{x}$ - время первого автомобиля, тогда скорость второго автомобиля на 2 километра в час больше - $x+9$ \Rightarrow время на 2 километра пути 2 автомобиля $= \frac{1}{x+9}$ \Rightarrow время 2 автомобиля $= \frac{1}{30} + \frac{1}{x+9}$, тогда составим уравнение:

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{30} + \frac{1}{x+9};$$

$$\frac{2}{x} = \frac{x+39}{30(x+9)}$$

$$60(x+9) = x^2 + 39x$$

$$x^2 - 21x - 540 = 0$$

$$D = 441 + 4 \cdot 540$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{21 + 72}{2} = 56 \text{ км/ч}$$

$$x_2 = \frac{21 - 72}{2} = -25 \text{ км/ч}$$

Ит.к. скорость автомобиля не ≤ 0 , то x_2 не подходит
 Ответ. 56 км/ч

Рис. 6. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Допущена ошибка в составлении математической модели. Принимая путь за 2 и деля эту величину на скорость, обучающийся получает величину, которая измеряется в ч/км. Приравнивая сумму слагаемых ко времени, он получает бессмысленное равенство. Здесь ошибка в интерпретации условия и составлении модели, а не в технике решения. Поэтому задача не решена. Оценка, в соответствии с критериями, 0 баллов.

Задание № 22 (Основные проверяемые требования к математической подготовке – умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами).

22. $y = \begin{cases} x^2 - 8x + 14 & \text{при } x \geq 3 \\ x - 2 & \text{при } x < 3 \end{cases}$

1) Если $x \geq 3$, то $y = x^2 - 8x + 14$ - парабола, ветви вверх
 $m = \frac{p}{2} = 4$
 $n = 16 - 32 + 14 = -16 + 14 = -2$ } $\Rightarrow (4; -2)$ - вершина

Таблица:

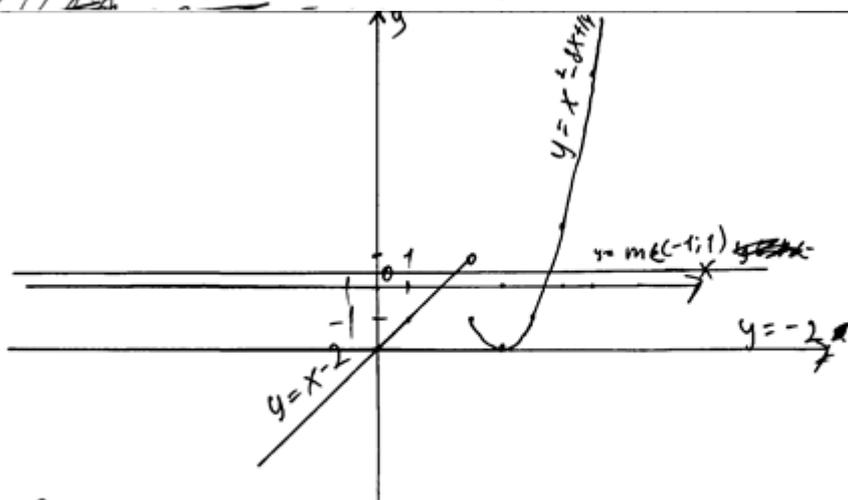
x	4	5	6	7
y	-2	-1	2	7

2) Если $x < 3$, то $y = x - 2$ - прямая
Таблица:

x	0	1
y	-2	-1

 ; (3; 1) - выделит. точка

Прямая $y = m$ имеет с графиком 2 общие точки
при $(m \in (-1; 1); m = -2)$ } $m \in (-1; 1) \cup [-2]$



Ответ: ~~$m \in (-1; 1) \cup [-2]$~~ . $m \in (-1; 2) \cup [-2]$

Рис. 7. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. В решении нет ошибок, обе части графика построены верно, продемонстрировано понимание алгоритмов построения прямой и параболы, показаны области, где расположены все нужные прямые вида $y = m$, границы промежутков, в которых находятся нужные значения параметра, считаются однозначно. Критерии диктуют оценку 2 балла.

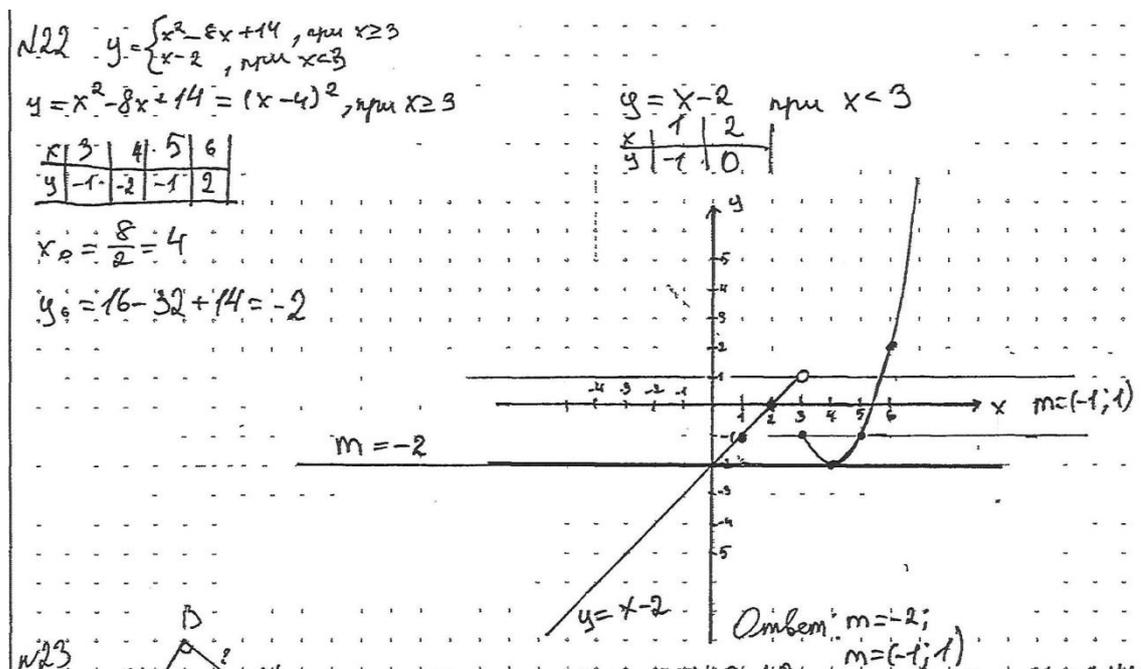


Рис.8. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. В решении есть неверная запись, которая не повлекла никаких ошибок при построении графика. Обе части графика построены верно, продемонстрировано понимание алгоритмов построения прямой и параболы, показаны области, где расположены все нужные прямые вида $y = m$, границы промежутков, в которых находятся нужные значения параметра, считываются однозначно. По критериям оценка 2 балла.

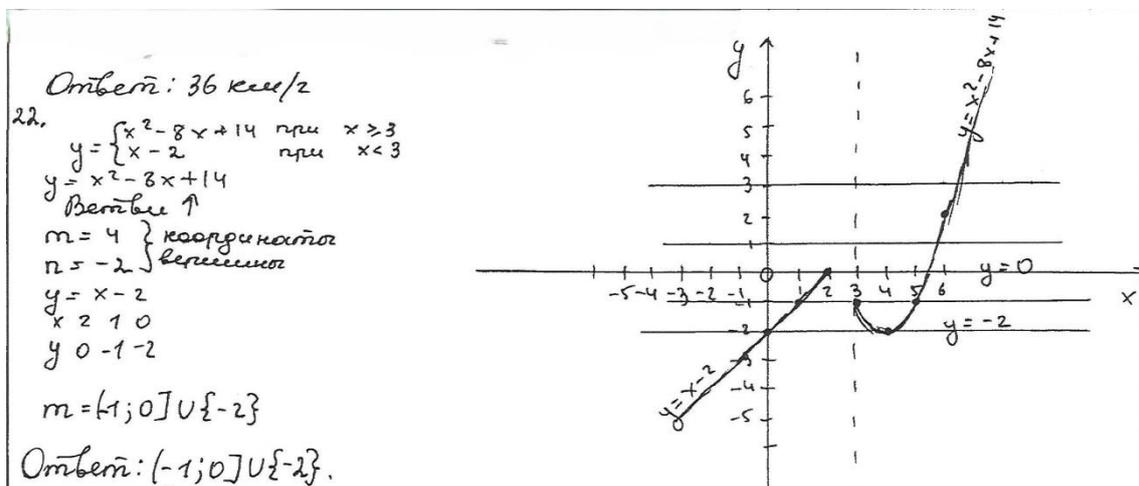


Рис.9. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. График построен неверно. По критериям 0 баллов.

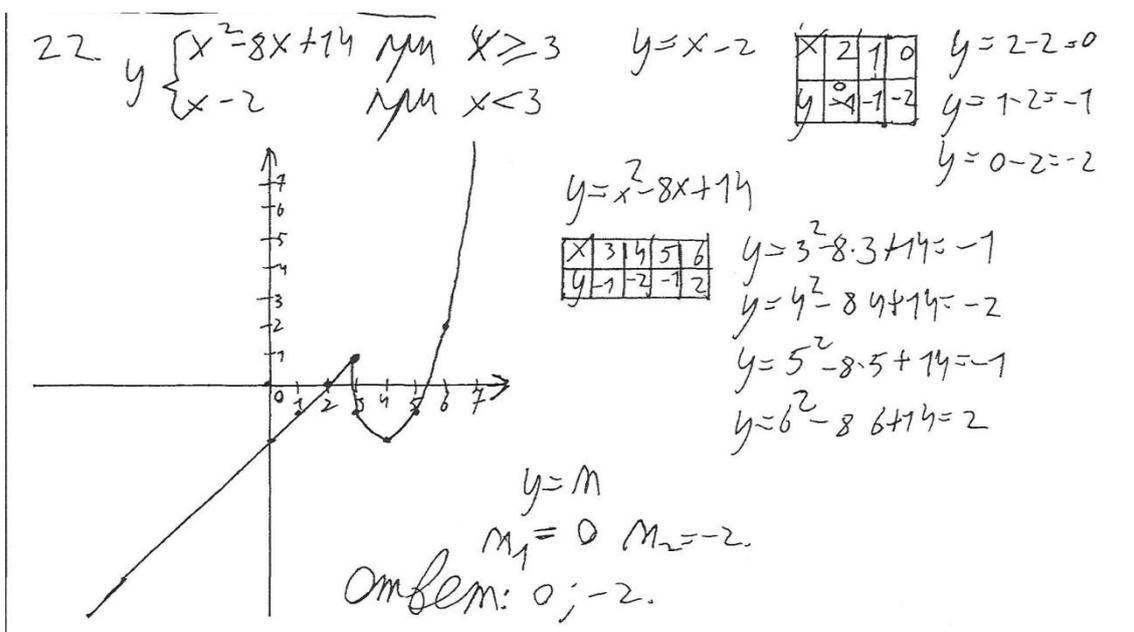


Рис.10. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. График построен неверно. По критериям 0 баллов.

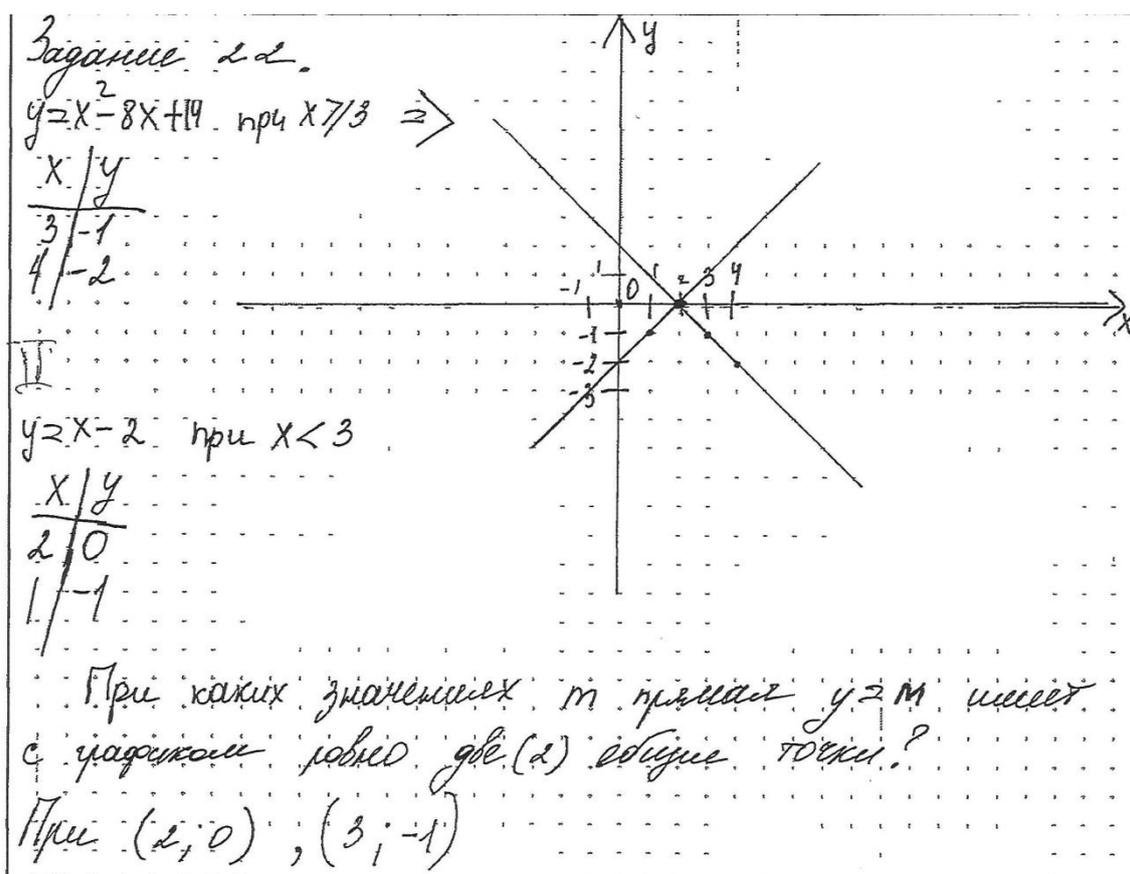


Рис.11. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. График построен неверно. По критериям 0 баллов.

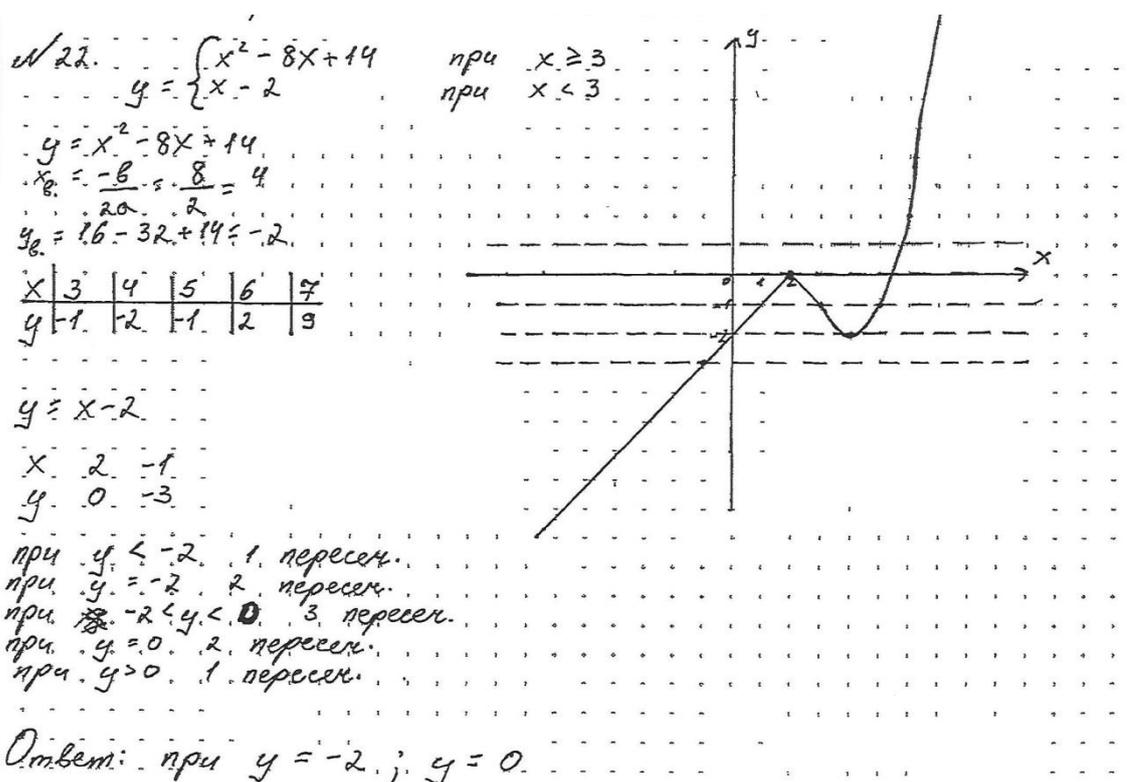


Рис.12. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. График построен неверно. По критериям 0 баллов.

Задание № 23 (Основные проверяемые требования к математической подготовке — умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей).

23. Дано: $\triangle ABC$

$M \in AB$

$N \in BC$

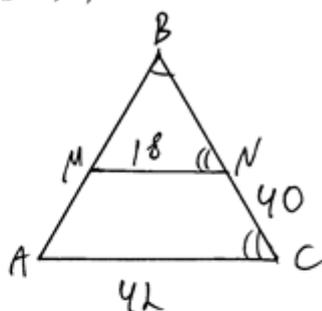
$MN \parallel AC$

$MN = 18$

$AC = 42$

$NC = 40$

$BN = ?$



Решение:

Пусть $BN = x$; $BC = BN + NC = x + 40$

$\triangle ABC$ и $\triangle MBN$ — по 2-м углам: $\angle B$ — общий, $\angle BNM = \angle BCA$ — как соответственные при $AC \parallel MN$ и секущ. $BC \Rightarrow \frac{AC}{MN} = \frac{BC}{BN}$

$$\frac{42}{18} = \frac{x+40}{x}; \quad 42x = 18x + 720; \quad 24x = 720; \quad x = \frac{720}{24} = 30$$

Ответ: 30

Рис.13. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. Все этапы решения присутствуют. Обоснованно получен верный ответ. Согласно критериям, оценка 2 балла.

№23

$y = x - 2$ | Ответ: $m = -2$;
 $m = (-1; 1)$

Дано: $\triangle ABC$; $MN \parallel AC$; $AB = 42$; $MN \cap BC = N$; $MN \cap AC$
 $MN = 18$; $AC = 42$; $NC = 40$

Найти: BN

Решение

Рассмотрим $\triangle MBN$ и $\triangle ABC$

$\angle ABC$ - общий, $\angle BAC = \angle BMN$. Так как соответственно (при секущей AB и $MN \parallel AC$) $\Rightarrow \triangle MBN$ и $\triangle ABC$ - подобны. \Rightarrow

$\frac{MN}{AC} = \frac{BN}{BC}$; $BN = x$ $\Rightarrow BN = \frac{MN \cdot BC}{AC} = \frac{18 \cdot (x+4)}{42} = \frac{3x+4}{7} = x$

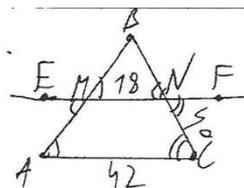
$\frac{3x+4}{7} = x \quad | \cdot 7$
 $3x+4 = 7x$
 $-4x = -4 \quad | : -4$
 $x = \frac{4}{4} = 1$; $BN = 4$

Смотреть далее \rightarrow 30

Рис.13. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Ошибка не вычислительного характера, выражение $x+4$ не было заключено в скобки. По критериям оценка 0 баллов.

23 Дано $MN \parallel AC$, $MN=18$, $AC=42$, $NC=40$.
Найти BN



Решение: чтобы найти BN следует доказать, что $\triangle ABC$ и $\triangle MBN$ подобны. $\angle B$ для обоих треугольников общий, а по условию $MN \parallel AC$, следовательно $\angle CAM$ и $\angle ACN$ смежны с $\angle AME$ и $\angle CNF$ соответственно, $\angle AME = \angle BMM$ и $\angle CNF = \angle BNM$, как вертикальные углы, следовательно $\angle A = \angle BMM$, $\angle C = \angle BNM$. Иходя из этого $\triangle ABC$ и $\triangle MBN$ подобны по 3 признаку подобия. Значит $AC = BC$. Составим уравнение x , следовательно $BC = (x + 40)$. Составим уравнение

$$\frac{42}{18} = \frac{40+x}{x} \quad 42x = 18(40+x)$$

$$42x = 720 + 18x \quad 7x = 3(40+x)$$

$$7x = 120 + 3x$$

$$4x = 120$$

$$x = 30 \quad BN = 30.$$

Ответ: 30.

Рис. 14. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. В задаче допущена ошибка, $\angle CAM$ и $\angle AME$ не являются смежными. Подобие треугольников доказано с помощью углов, написано, что это третий признак подобия. Допущены геометрические ошибки. Верный ответ получен, но обоснования неверные. Оценка 0 баллов.

123

Дано: $AC \parallel MN$
 $MN = 18$
 $AC = 42$
 $NC = 40$

Найти: $BN = ?$

Решение: рассмотрим $\triangle ABC$ и $\triangle MBN$
 $\angle BMN = \angle CNM$ (смежные)
 $\angle AMN = \angle BNM$ (смежные)
 $\angle B$ - общий
 $\triangle MBN$ и $\triangle ABC$ подобны по двум смежным углам и общей стороне.
 Если $\triangle MBN$ и $\triangle ABC$ подобны, то их стороны тоже подобны:
 $\frac{AC}{MN} = \frac{BC}{BN}$; $\frac{42}{18} = \frac{40+x}{x} \Rightarrow 42x = 18(40+x)$
 $42x = 720 + 18x$
 $24x = 720$
 $x = 30$

Ответ: 30

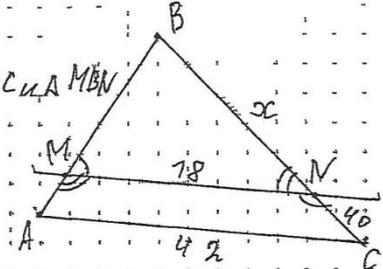


Рис.15. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. В задаче допущена геометрическая ошибка, $\angle BMN$ и $\angle CNM$ не равны и не являются смежными. Подобие треугольников не доказано. Далее пропорциональность используется верно и получен верный ответ. Оценка 0 баллов.

Задача № 24 (Основные проверяемые требования к математической подготовке – умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний).

24. Дано: $ABCD$ - трапеция.
 $BC = 7$; $AD = 28$
 $BD = 14$

Д-во: $\triangle CBD \sim \triangle BDA$
 Д-во:
 $\angle CBD = \angle BDA$ - как накрест. лежащие при $BC \parallel AD$ и секущей BD
 $\frac{BC}{BD} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$
 $\frac{BD}{AD} = \frac{14}{28} = \frac{1}{2}$
 $\Rightarrow \frac{BC}{BD} = \frac{BD}{AD}$; $\angle CBD = \angle BDA \Rightarrow \triangle CBD \sim \triangle BDA$ по двум подобным сторонам и углу между ними. с.т.д.

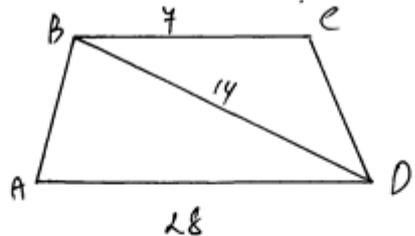


Рис.16. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

N24

Дано: $ABCD$ - трапеция с основаниями BC и AD , $BC=4$,
 $AD=28$; $BD=14$

Доказать: $\triangle CBD \sim \triangle BDA$

Решение:

$\angle ADB = \angle CBD$, т.к. накрест лежащие при $BC \parallel AD$,
 BD - секущая.

$AD = AB + BC = 28 - 4 = 24$

Проведем высоту BH
 Рассмотрим $\triangle BHD$
 По теореме Пифагора
 $BD^2 = BH^2 + HD^2$
 $BH^2 = BD^2 - HD^2 = 14^2 -$

Рис.17. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Задача не решена, подобие треугольников не доказано. По критериям 0 баллов.

24. 5. 18
 1 авт. 15 + 15. 730
 2 авт. 5. 2. x + 9

+ Пусть x будет равно
 + t₁ + t₂ Ускорит 2 автомобиля се-
 + дователю скорость 1 автомо-

- Если второй половины пути равно $(x+9)$, составим уравнение:

$$t = t_1 + t_2$$

$$\frac{2S}{x} = \frac{S}{30} + \frac{S}{x+9}$$

$$\frac{2S}{x} = \frac{S(x+9) + S \cdot 30}{30(x+9)}$$

$$\frac{2S}{x} = \frac{S(x+9+30)}{30(x+9)}$$

$$\frac{2S}{x} = \frac{S(x+39)}{30(x+9)}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{x+39}{30(x+9)}$$

$$2(30(x+9)) = (x+39)x$$

$$60x + 540 = x^2 + 39x$$

$$x^2 - 21x - 540 = 0$$

$$D = (-21)^2 - 4 \cdot (-540) = 441 + 2160 = 2601$$

$$x_1 = \frac{21 + \sqrt{2601}}{2} = 36 \quad x = 36$$

$$x_2 = \frac{21 - \sqrt{2601}}{2} = -15 \quad x = -15 - \text{не удовлетворяет условиям задачи.}$$

$$v_z = 36 + 9 = 45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{\text{гр}} = \frac{45 + 30}{2} = 37,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

ответ: $37,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

Рис.18. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Задача решена, математическая модель составлена верно. Все шаги решения присутствуют. Но присутствуют лишние действия, которые влекут за собой грубую ошибку. С этой ошибкой задача решена неверно. Оценка 0 баллов.

Задание № 25 (Основные проверяемые требования к математической подготовке – Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей).

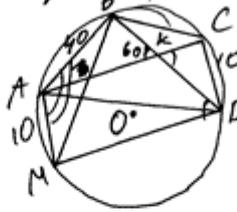
25. Дано: $ABCD$ - четырехуг. впис. в окру. $(O; R)$

$$AB=40; CD=10$$

$$AC \cap BD = K$$

$$\angle AKB = 60^\circ$$

$R = ?$



Решение:

Построим $DM \parallel AC$; $ACDM$ - равнобедр. трапеция; $AM = CD = 10$
~~Рассмотрим четырехуг. $ABDM$~~ $\angle AKB = \angle CKD = 60^\circ$ - вертикальные

$\angle KDM = \angle CKD = 60^\circ$ - как соответ. уг. при $AC \parallel DM$ и секущ. KD .

Рассмотрим четырехуг. $ABDM$: $\angle MAB = 180^\circ - \angle MAB$
 $\angle MAB = 180 - 60 = 120^\circ$

$$\text{В } \triangle ABM \text{ по теореме косинусов: } BM^2 = AB^2 + AM^2 - 2AB \cdot AM \cdot \cos 120^\circ = 40^2 + 10^2 - 2 \cdot 40 \cdot 10 \cdot (-\frac{1}{2}) = 1600 + 100 + 400 = 2100$$

$$BM = \sqrt{2100} = 10\sqrt{21}$$

По теореме синусов в $\triangle ABM$: $\frac{BM}{\sin \angle A} = 2R$;

$$\frac{10\sqrt{21}}{\sin 120^\circ} = 2R$$

$$\frac{10\sqrt{21}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 10\sqrt{21} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{20\sqrt{49} \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 20\sqrt{49}$$

$$R = \frac{20\sqrt{49}}{2} = 10\sqrt{49}$$

Ответ: $10\sqrt{49}$

Рис. 19. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. Задача решена верно. Все шаги присутствуют и правильно обоснованы. По критериям 2 балла.

Задача 25.

Дано:
 $AB = 40$
 $CD = 10$
 $\angle AKB = 60^\circ$
 Найти:
 $R = ?$

Решение:

Так как это равнобедренный треугольник, то $CK = 10$, а $BK = 40$
 $\Rightarrow BD = 50$
 $CA = 50$

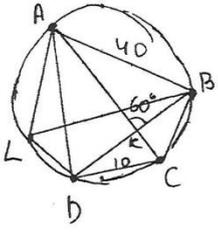
Из этого следует, что $D = 50$, а $R = \frac{D}{2} \Rightarrow$
 R (радиус) $= 25$.

Ответ: 25

Рис.20. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Задача не решена. Оценка 0 баллов.

28.



Дано: $ABCD$ - четырехугольник; $AB=40$, $CD=10$; Окружность описана вокруг четырехугольника; $\angle AKB=60^\circ$.
Найти: R ?

решение:
1) Проверим из точки D отрезок, параллельный AC . $\angle CAD = \angle BAL$ (т.к. Дуги AL и CD равны \Rightarrow равны и стягивающие их хорды $AL=CD=10$.
 $\angle AKB = \angle CKD$ (как вертикальные) $= 60^\circ$
 $ABDL$ вписан, \Rightarrow сумма его против. углов равна 180°
 $\angle LAB = 180 - \angle LDK = 120$
Рассмотрим $\triangle ABL$
По теореме косинусов: $BL^2 = AL^2 + AB^2 - 2 \cdot AL \cdot AB \cdot \cos \angle A =$
 $= 10^2 + 40^2 - 2 \cdot 10 \cdot 40 \cdot \cos 60^\circ = 100 + 1600 - 400 = 1300$
 $BL = \sqrt{1300} = 10\sqrt{13}$
По теореме синусов:
 $2R = \frac{BL}{\sin \angle BAL} = \frac{10\sqrt{13}}{\sin 60^\circ} = \frac{10\sqrt{13}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{20\sqrt{13}}{\sqrt{3}}$
Ответ $\frac{20\sqrt{13}}{\sqrt{3}}$

Рис.21. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Задача не решена. Допущена ошибка не вычислительного характера. Неверно подставлено значение $\cos 120^\circ$. По критериям оценка 0 баллов.

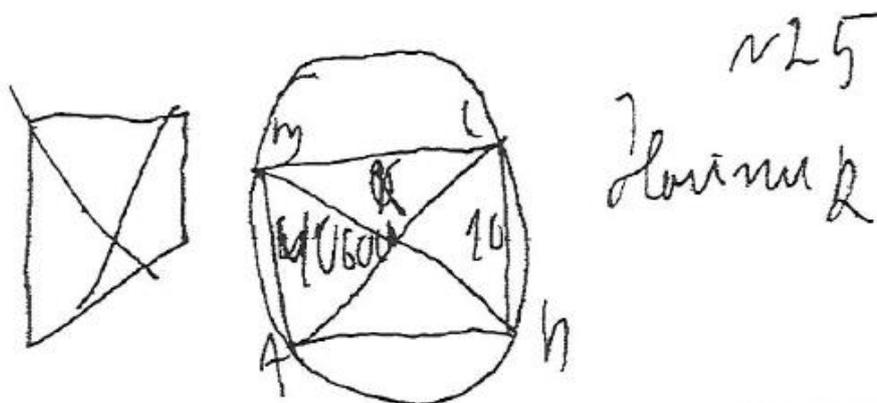


Рис.22. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Задача не решена. Оценка 0 баллов.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Одной из причин типичных ошибок при выполнении экзаменационных заданий является недостаточная сформированность у выпускников метапредметных умений:

– Познавательные УУД: умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной,

точной и вероятностной информации; умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки; умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач; умение делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии.

– Регулятивные УУД: умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем; умение выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев) – самоорганизация и самоконтроль.

– Коммуникативные УУД: Выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения.

Метапредметные результаты отражены практически во всех заданиях КИМ по математике в 2024 году. Выделить задание, где проверяется один метапредметный результат по математике невозможно. В заданиях проверяются сразу несколько.

Таблица 3

Распределение типичных ошибок по заданиям

Метапредметные умения, навыки и способы деятельности (недостаточно сформированы)	Типичные ошибки	Задания (группа заданий)
<p>Познавательные УУД: Самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть).</p> <p>Регулятивные УУД: выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений.</p>	<p>Неверное определение метода решения; Неумение считывать информацию, неумение переводить условие задачи на язык математики и наоборот, то есть строить математическую модель. Неверный перевод содержания задачи на математический язык, неумение считывать информацию, неумение переводить условие задачи на язык математики и наоборот, то есть строить математическую модель. На успешность выполнения задания № 21 могла повлиять слабая сформированность способности самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей</p>	<p>№ 14 (средний процент выполнения – 66,20%), № 21 (средний процент выполнения – 2,30%), № 24 (средний процент выполнения – 3,73%), № 25 (средний процент выполнения – 0,14%),</p>
<p>Познавательные УУД: Умение самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и</p>	<p>Не проведена оценка полученных результатов решения уравнения, неравенства ни через проверку, ни через оценку, ни через прикидку и т.п.</p>	<p>№ 9 (средний процент выполнения – 86,03%), № 13 (средний процент</p>

<p>иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами и т.д.;</p> <p>Регулятивные УУД: Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самоорганизации;</p>	<p>Не осуществлён анализ и контроль построенного графика, не проведено полное исследование взаимного расположения графиков функций.</p> <p>Не проведена оценка полученных результатов решения уравнения, неравенства ни через проверку, ни через оценку, ни через прикидку и т.п.</p> <p>На успешность выполнения задания № 20 могла повлиять слабая сформированность способности соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль</p>	<p>выполнения – 70,33%),</p> <p>№ 20 (средний процент выполнения – 12,11%),</p> <p>№ 22 (средний процент выполнения – 2,90%),</p>
<p>Познавательные УУД: Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение, выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных; разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного);</p> <p>Регулятивные УУД: Проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, обосновывать собственные рассуждения; выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения); проводить самоконтроль.</p>	<p>Неверное определение верных утверждений, неумение выстраивать цепочки рассуждений от условия к вопросу и наоборот.</p> <p>На успешность выполнения задания № 23 могла повлиять слабая сформированность способности устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение, выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных; разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного).</p> <p>На успешность задания № 25 могла повлиять слабая сформированность проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, обосновывать собственные рассуждения; выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения)</p>	<p>№ 19 (средний процент выполнения – 67,22%),</p> <p>№ 23 (средний процент выполнения – 6,28%),</p> <p>№ 24 (средний процент выполнения – 3,73%),</p> <p>№ 25 (средний процент выполнения – 0,14%),</p>
<p>Познавательные УУД: Смысловое чтение, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>Регулятивные УУД: Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели схемы для решения учебных и познавательных задач – самоорганизация и самоконтроль.</p>	<p>Неумение считать информацию, неумение переводить условие задачи на язык математики и наоборот, т.е. строить математическую модель. Неверная интерпретация информации.</p>	<p>№ 1-5 (средний процент выполнения – 69,51%),</p> <p>№ 14 (средний процент выполнения – 66,20%),</p>
<p>Познавательные УУД:</p>	<p>Не владение техникой оформления</p>	<p>№ 21 (средний процент</p>

<p>Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами;</p> <p>Регулятивные УУД: Выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, а затем осуществлять самоконтроль.</p>	<p>заданий при проведении доказательных рассуждений, при использовании метода математического моделирования, установлении связей между тем, что надо найти, и тем, что известно.</p>	<p>выполнения – 2,30%), № 24 (средний процент выполнения – 3,73%),</p>
--	--	--

Анализ результатов выполнения заданий КИМ по математике позволяет сделать вывод о том, что у большинства участников экзамена отмечается высокий уровень сформированности метапредметных умений и навыков, однако необходимо отметить задания: № 4 (средний процент выполнения – 52,05%), № 20 (средний процент выполнения – 12,11%), № 21 (средний процент выполнения – 2,30%), № 22 (средний процент выполнения – 2,90%), № 23 (средний процент выполнения – 6,28%), № 24 (средний процент выполнения – 3,73%), № 25 (средний процент выполнения – 0,14%), на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений.

В задании № 4 для успешного использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни необходимо в комплексе метапредметных умений владеть такими универсальными учебными действиями как:

– из группы работа с информацией – анализ и интерпретация информации различных видов и форм представления (смысловое чтение схемы маршрутов, определение объектов на схеме согласно текстовому описанию);

– из группы базовых логических действий – выявление с учетом предложенной задачи закономерности в данных (построение алгебраических моделей с учетом особенностей геометрических форм).

Основными трудностями в построении модели решения данной задачи являлись: расчет суммарного времени на двух участках пути, применение при расчете длины пути 1 участка теоремы Пифагора. А также нельзя забывать, что на правильность краткого ответа в виде числа мог повлиять недостаточный уровень сформированности предметного функционального умения выполнять арифметические действия. В связи с чем рекомендуется в систему консультационных занятий по подготовке к ОГЭ 2025 года ввести тренинги по переработке информации различных видов и форм представления, а также формирование аналитических умений интерпретировать полученную информацию и выявлять необходимые закономерности с учетом предоставленных данных.

В заданиях с развернутым ответом №№ 20-25, необходимо выделить те, на выполнение которых очевидно повлиял недостаточный уровень сформированности метапредметных образовательных результатов, о чем свидетельствовали типичные ошибки и видимые затруднения обучающихся.

В задании № 20 для успешного решения уравнения необходимо в комплексе метапредметных умений владеть логическим универсальным учебным действием – выявление с учетом предложенной задачи закономерности в данных (видеть возможность преобразования алгебраического выражения степени выше 2 по формуле разности квадратов). В связи с чем, рекомендуем в систему консультационных занятий по подготовке к ОГЭ 2025 года ввести тренинги по выполнению разнообразных заданий такого типа на выявление и использование свойств закономерностей в структуре алгебраических выражений.

В задании № 21 необходимо уметь строить и исследовать простейшие математические модели, для этого в комплексе метапредметных умений требуется владеть такими универсальными учебными действиями как:

- из группы работа с информацией – анализ и интерпретация информации различных видов и форм представления (смысловое чтение контекстной формулировки текстовой задачи);

- из группы базовых логических действий – выявление и характеристика существенных признаков явлений (особенность процесса движения по воде, совместной работы и т. д.);

- из группы базовых логических действий – выявление с учетом предложенной задачи закономерности в данных (построение модели решения с учетом смысла формулировки задачи и выявленной закономерности взаимосвязи данных).

Основные трудности при выполнении данного задания обучающиеся как раз испытывают при построении модели решения, а также необходимо отметить наличие и предметных функциональных ошибок при преобразовании алгебраических моделей и выполнении арифметических действий. Таким образом в систему подготовки к ОГЭ 2025 года необходимо ввести консультации по моделированию хода решения текстовых задач различных типов.

В задании № 22 для успешного построения и исследования простейших математических моделей необходимо в комплексе метапредметных умений владеть такими универсальными учебными действиями как:

- из группы базовых логических действий – выявление с учетом предложенной задачи закономерности в данных (использовать закономерность в структуре функциональной зависимости для построения графика функции);

- из группы базовых исследовательских действий – проводить по самостоятельно составленному плану исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой (исследование условий взаимодействия двух функций на наличие у них общих точек).

Именно, типичные ошибки в процессе обобщения, установления аналогий привели в большинстве своем к частичному выполнению данного задания. Особенно, на втором этапе сопоставления двух моделей обучающиеся демонстрировали недостаточный уровень сформированности умения строить письменно логические рассуждения. В связи с чем рекомендуется в систему консультационных занятий по подготовке к ОГЭ 2025 года ввести тренинги по выполнению исследовательских работ по взаимному расположению функций.

В заданиях №№ 23-25 необходимо уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, для этого в комплексе метапредметных умений требуется владеть такими универсальными учебными действиями как:

- из группы базовых логических действий – выявление и характеристика существенных признаков явлений (выявление признаков геометрических фигур);

- из группы базовых логических действий – выявление с учетом предложенной задачи закономерности в данных (построение плана решения с учетом выявленных закономерностей);

- из группы базовых исследовательских действий – проводить по самостоятельно составленному плану исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой (определение геометрической фигуры по ее ключевым признакам).

Типичными ошибками обучающихся при решении геометрической задачи на доказательство повышенного уровня сложности являлись: недостаточная обоснованность стратегии своего решения, неверный выбор теоретических опор для подтверждения своих верных выводов, предоставление ошибочных выводов, неверное построение опорной модели взаимного расположения геометрических фигур.

А также наличие обучающихся, получивших отметку «2», может быть следствием

несформированности не только необходимого комплекса предметных умений, но и регулятивных метапредметных умений, входящих в состав самоорганизации, самоконтроля и эмоционального интеллекта. В связи с чем, педагогам при подготовке обучающихся к ОГЭ 2025 года необходимо учитывать важность процесса формирования данных умений.

Необходимо подчеркнуть, что несформированность метапредметных умений является препятствием для решения заданий даже базового уровня.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

По итогам анализа выполнения заданий ОГЭ по математике в регионе можно считать достаточным усвоение следующих элементов содержания /умений и видов деятельности:

- решать линейные уравнения;
- проводить простейшие вычисления с десятичными дробями;
- решать планиметрические задачи на нахождение углов, площадей;
- вычислять вероятность события в простейших случаях;
- решать задачу, связанную с прогрессией, прикладного характера;
- осуществлять простейшие расчеты по формулам;
- работать с координатной прямой.

По итогам анализа выполнения заданий ОГЭ по математике в регионе нельзя считать достаточным усвоение следующих элементов содержания /умений и видов деятельности:

- решать квадратные неравенства;
- применять графические представления при решении неравенств;
- проводить более сложные расчеты;
- проводить доказательство в задачах по геометрии;
- анализировать текст и графики;
- решать текстовые задачи.

Следует отметить, что для того, чтобы успешно сдать ОГЭ по математике, необходимо регулярно и систематически изучать данный предмет на протяжении всего периода обучения в школе. Как показала практика, многие выпускники 2024 года задумались о важности математики ближе к экзамену, определившись с дальнейшим направлением обучения.

У некоторых выпускников 9 классов недостаточная мотивация к изучению предмета. Отсюда и большое количество пустых клеток в бланках ответов № 1. Участились случаи записи ответов, которые сделаны из установки «не оставлять пустых клеток», поэтому их невозможно систематизировать или спрогнозировать.

Типичные ошибки в работах участников ОГЭ Белгородской области, повторяющиеся на протяжении многих лет:

- вычислительные, при переносе слагаемых из одной части равенства в другую; из-за выполнения нетождественных преобразований появляются посторонние корни; обучающиеся не уделяют внимания нахождению области определения уравнений; к нулю или между собой приравнены два абсолютно разных по значению выражения (при решении уравнений);

- разложение на множители квадратного неравенства, действия с десятичными и обыкновенными дробями;

- применении формул корней в квадратном уравнении (несмотря на их присутствие в справочных материалах);

- неверный перевод содержания задачи на математический язык; неверно составлено уравнение, без учёта разницы во времени;

- неправильно построен график; не рассматривается условие существования функции; график функции ограничивается точками; записано верное значение параметра, но не указано, как оно получено, нет исследования при нахождении параметра; отсутствуют единичный отрезок на координатных осях, направления координатных осей; на чертеже нет

точек построения графика функции (при построении графика функции);

– неверное построение чертежа к задаче; обучающиеся решают частную задачу, используя формулу для правильного треугольника, изменяя фактически ее смысл; неверно применяют теорему Пифагора для решения задачи (задача на выполнение действий с геометрическими фигурами);

– неверное обозначение углов; заменяют понятие равнобедренного треугольника на равносторонний; неточные формулировки используемых названий углов, свойств и признаков; присутствуют только отдельные факты, по сути не связанные с тем, что необходимо доказать (задача на доказательство);

– неверное построение чертежа к задаче; неправильно понимают условие задания; доказательство верное, но записи неаккуратные, иногда просто невозможно понять, что написано учеником; присутствуют только отдельные факты, по сути, не связанные с тем, что необходимо доказать; использовали неверные методы решения (задачи, проверяющие умение выполнять действия с геометрическими фигурами).

В общеобразовательных организациях региона требуется большее внимание уделять отработке материала, связанного с коэффициентами и графиками функций. Необходимо в процессе подготовки к экзамену по математике особое внимание обучающихся обращать на выполнение заданий в тестовой форме, а также больше времени уделить геометрии. Не подменять уроки геометрии алгеброй.

1.1.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕННЫХ ТИПИЧНЫХ ЗАТРУДНЕНИЙ И ОШИБОК

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся

Учителям

При организации образовательного процесса по подготовке к ГИА необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими проведение итоговой аттестации по математике, и методическими материалами, которые находятся на сайтах ФИПИ (<https://fipi.ru/>) и Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>).

Основное внимание при подготовке обучающихся к итоговой аттестации должно быть сосредоточено на подготовке именно к выполнению первой (тестовой) части экзаменационной работы. И дело вовсе не в том, что успешное выполнение заданий этой части обеспечивает получение удовлетворительного (а выполнение всей этой части даже достаточно высокого) тестового балла. Дело в том, что это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сосредоточить внимание обучающихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п.

Но в процессе такой подготовки основной акцент должен быть сделан не на «натаскивание» обучающихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижение осознанности знаний обучающиеся, на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, в том числе в нестандартной ситуации.

Не следует в процессе обучения злоупотреблять тестовой формой контроля. Необходимо, чтобы обучающийся предъявлял свои рассуждения как материал для анализа и обсуждения.

Анализ результатов экзамена позволяет дать следующие рекомендации:

- необходимо обратить пристальное внимание на изучение геометрии в 7 классе, в котором начинается систематическое изучение этого предмета. Причем речь идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач из различных вариантов ОГЭ прошлых лет, а именно о серьезном систематическом изучении предмета;

- для успешного выполнения заданий №№ 20-25 необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными обучающимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах;

- необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его анализировать и делать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 9 класс – это поможет при решении текстовой задачи № 21;

- необходимым условием успешной подготовки обучающихся к сдаче ОГЭ является, в первую очередь для учителя, изучение и осмысление нормативных документов: «Кодификатора элементов содержания КИМ» и «Спецификации экзаменационной работы по математике ОГЭ». Эти документы публикуются вместе с демонстрационными вариантами ОГЭ;

- использование открытого банка заданий ОГЭ является важной составляющей подготовки выпускников к ОГЭ по математике;

- определяющим фактором успешной сдачи ОГЭ по математике является целостное и качественное прохождение курса математики. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях обучающихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Для успешной сдачи ОГЭ необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, отрабатывать навыки решения задач различного уровня;

- основой успешной сдачи ОГЭ, безусловно, является правильно организованное повторение. Системный подход к повторению изученного материала – вот одна из главных задач при подготовке к экзаменам (должна быть спланирована система текущего повторения курса математики).

Наряду с ухудшением вычислительных навыков обращает внимание снижение качества преобразования алгебраических и числовых выражений, построения математических моделей, связанных с пропорциональным изменением величин (процентами). На эти умения следует обратить особое внимание;

- необходимо формировать вычислительные навыки обучающихся, на каждом уроке применять устные и письменные методы обучения;

- учить понимать, анализировать текст задачи, вопрос задачи;

- учить составлять математическую модель задачи;

- совершенствовать систему работы по развитию навыков решения уравнений от простых к сложным, используя различные приёмы и алгоритмы решения;

- при решении геометрических задач систематизировать теоретическую базу, соблюдать логическую последовательность каждого шага решения. Знание теорем, ключевых задач должно быть сформировано до уровня действий (не узнавания, не знания формулировки,

а применения изученного факта);

- учить аргументировать собственную позицию по способу решения задачи, учить отбирать и использовать необходимые методы решения;

- усилить работу по графической грамотности учащихся, учить строить графики функций, используя алгоритм построения;

- на уроках математики особое внимание уделять самостоятельной работе учащихся, активизируя самостоятельную познавательную деятельность (кроме фронтальных, групповых форм работы);

- при подготовке к ОГЭ учителям следует ориентировать обучающихся,

претендующих на отметки «4» и «5», на максимально полное выполнение заданий второй части;

- на заседаниях школьных, муниципальных методических объединений муниципальных районов и городских округов Белгородской области необходимо провести анализ результатов ОГЭ 2024 года с разбором заданий и наметить стратегию работы с выпускниками 2025 года, усиливая работу с практико-ориентированными задачами, обращая внимание на ухудшение вычислительных навыков.

Анализ результатов экзаменационной работы позволяет высказать ряд общих рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика» в общеобразовательных организациях Белгородской области:

Учителям начальных классов

Учителям начального общего образования на основе выявленных типичных затруднений и ошибок у обучающихся при анализе результатов ОГЭ по математике на получение предметного результата на каждом уроке включать задания:

- на решение текстовых задач в 1-5 действий: представлять текст задачи (краткая запись, рисунок, таблица или другая модель); планировать ход решения; записывать решение и ответ; анализировать решение (искать другой способ решения); оценивать ответ (устанавливать его реалистичность, проверять вычисления); выполнять преобразование заданных величин, выбирать при решении подходящие способы вычисления, сочетая устные и письменные вычисления и используя, при необходимости, вычислительные устройства);

- на решение практических задач, связанных с повседневной жизнью (например, покупка товара, определение времени, выполнение расчётов), в том числе с избыточными данными, находить недостающую информацию (например, из таблиц, схем), находить различные способы решения;

- на различие изображений простейших пространственных фигур (шар, куб, цилиндр, конус, пирамида), распознавать в простейших случаях проекции предметов окружающего мира на плоскость (пол, стену);

- на распознавание верных (истинных) и неверных (ложных) утверждений, умение приводить пример, контрпример;

- на выполнение арифметических действий: сложения и вычитания однозначных чисел в пределах 20 (устно и письменно), в пределах 100 – устно, в пределах 1000 – письменно, письменно многозначных чисел; умножения и в пределах 50 с использованием таблицы умножения; умножение и деление на однозначное число, деление с остатком (в пределах 100 – устно и письменно, в пределах 1000 – письменно);

- на классификацию объектов по признакам.

На формирование познавательных универсальных учебных действий необходимо включать в учебные и внеурочные занятия задания:

- базовых логических действий: устанавливать связи и зависимости между математическими объектами («часть-целое», «причина-следствие», протяжённость); применять базовые логические действия: сравнивать, анализировать, классифицировать, обобщать; представлять текстовую задачу, её решение в виде модели, схемы;

- базовых исследовательских действий: применять изученные методы познания (измерение, моделирование, перебор вариантов);

- информационные действия: находить и использовать для решения учебных задач текстовую, графическую информацию в разных источниках информационной среды; читать, интерпретировать графически представленную информацию (схему, таблицу, диаграмму, другую модель); представлять информацию в заданной форме (дополнить таблицу, текст).

Вместе с тем, с целью нивелирования указанных затруднений и ошибок у обучающихся на ОГЭ по математике учителям начальных классов необходимо включать в содержание уроков продуктивные учебные задания, направленные на формирование математической функциональной грамотности.

В ходе их выполнения, обучающиеся будут:

- автономно работать с учебным заданием (анализировать текст задачи, проектировать и чётко выполнять шаги алгоритма, отдавать предпочтение наиболее эффективному способу решения в зависимости от условий контекста, обобщать данные, делать выводы, выдвигать гипотезы и предположения, корректировать и оценивать полученный результат);

- уверенно использовать знаково-символические средства представления информации, создавать и трансформировать модели решения учебного задания.

Выполнение таких учебных задач способствует развитию логических операций, связанных с анализом объектов и обобщением информации, восполнением отсутствующих компонентов и исключением данных, выбором основания для классификации, критериев для сравнения и сопоставления, установлением причинно-следственных связей и следствий, построением логических цепочек рассуждений, использованием аргументов.

Учителям математики, работающим в 5 классах

Основная подготовка выпускников к ОГЭ по математике осуществляется не только в течение всего учебного года в старшей школе, но и раньше, начиная с 5 класса. При обучении математике учителю необходимо формировать у обучающихся навыки самоконтроля; формировать умения проверять ответ на правдоподобие; систематически отрабатывать вычислительные навыки; умение выполнять преобразования. Важные темы из материала 5 классов: обыкновенные дроби, десятичные дроби, арифметические действия с обыкновенными дробями с разными знаменателями и арифметические действия с десятичными дробями. Для формирования умений работать с разными видами дробей необходимо реализовывать систематическую работу по данной теме, так как темы «Дроби» в 5 классах являются не сквозными, то при переходе на другую тему обучающиеся забывают пройденный материал.

Осуществлять регулярную работу по развитию и совершенствованию вычислительных навыков обучающихся (например, с помощью устной работы на уроках, индивидуальных карточек, математических диктантов и др.); решению текстовых задач арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.

Учителям математики, работающим в 6 классах

При подготовке выпускников к ОГЭ по математике в 6 классе, необходимо выделить важные темы: положительные и отрицательные числа, а также арифметические действия с положительными и отрицательными числами; линейные уравнения. Необходимо сформировать представление обучающихся в 6 классах об измерении и вычислении площадей квадрата и прямоугольника.

Также, как и в 5 классе, необходимо проводить регулярную работу по развитию и совершенствованию вычислительных навыков обучающихся (например, с помощью устной работы на уроках, индивидуальных карточек, математических диктантов и др.); решению текстовых задач арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.

Учителям математики, работающим в 7 классах

Серьёзное внимание обратить на изучении геометрии, начиная с 7 класса, когда начинается систематическое изучение курса. Необходимо создание и реализации единой «тактики» изучения геометрии с 7 по 9 классы, которая аналогичным образом будет продолжена в 10-11 классах на основе одних и тех же дидактических подходов в обучении: реализации принципа аналогии (например, при изучении площадей и объёмов фигур, аксиом), использование методов «ключевых задач» и «подводящих задач», развитие наглядных геометрических представлений (с учётом возрастных особенностей обучающихся). Обращать внимание на усвоение фундаментальных метрических формул, а также свойств основных планиметрических фигур с обязательным доказательством изучаемых теорем.

В 7 классе по алгебре необходимо выделить следующие темы: запись чисел в стандартном виде и действия с ними; формулы сокращенного умножения; решение простейших линейных уравнений; действия со степенями; графики функций.

Особое внимание следует уделить изучению признаков равенства и подобия треугольников. При изучении этих тем следует требовать от обучающихся проведения аргументации при решении задач и устных ответах, а для этого – обучать доказательству. Аналогичную работу следует осуществлять при обучении алгебре, чтобы обучающиеся усваивали логику доказательства и видели необходимость их проведения не только в геометрии.

При изучении геометрии важно уделить больше внимания формированию конструктивных умений, учить строить геометрические фигуры и их комбинации. В процессе преподавания геометрии необходимо сконцентрироваться на освоении ключевых планиметрических объектов и понятий курса (углы, треугольники и четырехугольники и их виды, а также окружность), теорем, выражающих их свойства и признаки. С этой целью целесообразно составлять опорные конспекты, которые фиксировать в отдельной тетради. В эту же тетрадь можно вносить и ключевые задачи.

Учителям математики, работающим в 8 классах

При подготовке выпускников к ОГЭ по математике в 8 классе необходимо выделить важные темы: числовые промежутки и линейные неравенства; решение простейших линейных неравенств; решение квадратных уравнений, системы уравнений; арифметический квадратный корень и его свойства.

В курсе геометрии необходимо уделить должное внимание: виды углов и их свойства; дать учащимся систематические сведения о четырехугольниках и их свойствах; сформировать представления о фигурах, симметричных относительно точки или прямой; сформировать у учащихся понятие площади многоугольника, развить умение вычислять площади фигур, применяя изученные свойства и формулы, применять теорему Пифагора; дать обучающимся систематизированные сведения об окружности и ее свойствах, вписанной и описанной окружностях.

Важно развивать у обучающихся навыки устной и письменной математической речи, культуру правильного использования терминов и символов. Необходимо строить процесс обучения математике так, чтобы обучающийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения, учился математически грамотно излагать свои решения. В этом направлении перспективно использовать задания типа «найдите ошибку в решении», «дополните решение», «укажите факты, на основе которых проведено решение», а также различные формы оформления решения задач (табличный, связанный рассказ и т.п.), конспектирование теоретического материала.

Учителям математики, работающим в 9 классах

При подготовке обучающихся к ОГЭ в 9 классе необходимо выделить такие темы, как: числа и числовые выражения; неравенства с одной переменной, линейные неравенства действия со степенями (буквенные и числовые); задачи на составление уравнений (линейных и дробно-рациональных); решение квадратных уравнений и задач, связанных с их решением; чтение графиков функций; дробно-рациональные выражения и уравнения; арифметическая и геометрическая прогрессии; чтение графиков и диаграмм.

При изучении геометрии необходимо уделить должное внимание: понятию вектора как направленного отрезка, показать учащимся применение вектора к решению простейших задач; развить умение учащихся применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач; расширить и систематизировать знания учащихся об окружностях и многоугольниках; познакомить с понятием движения на плоскости: симметриями, параллельным переносом, поворотом; выделить основные методы доказательств, с целью обоснования (опровержения) утверждений и для решения ряда геометрических задач; научить проводить рассуждения, используя математический язык, ссылаясь на соответствующие геометрические утверждения.

Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению заданий, развивающих универсальные учебные действия (умение читать и

верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Наравне с предметными учебными действиями необходимо вести работу по достижению метапредметных результатов в ходе преподавания учебных предметов «Математика», «Алгебра» и «Геометрия» через формирование следующего опыта:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска различных способов решения;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования языка математики в различных вариациях (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации результатов, аргументации и доказательства;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Учить школьников приемам самоконтроля, умению оценивать результаты выполненных действий с точки зрения здравого смысла; проверять ответ на правдоподобность, прикидывать границы результата. Следует включать элементы технологии формирующего оценивания, например, оценивание на основе заранее известных критериев, взаимооценка и самооценка решений обучающихся, по следам ошибок, составление карт понятий и т.д.

ОГАОУ ДПО «БелИРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей:

- обеспечить непрерывную систему повышения квалификации учителей математики для профессионального роста, при этом обратить особое внимание на повышение методической грамотности педагогов, чьи обучающиеся показывают низкие результаты;
- необходимо организовать информационное сопровождение (вебинары; научно-практические конференции; заседания ММО; консультации, на которых региональный методист информирует об изменениях ФГОС общего образования, о содержании учебно-методической документации, представленной в ФОП, о порядке проведения процедуры государственной итоговой аттестации и др.);
- организовать трансляцию эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ОГЭ 2024 года. Например, выступление председателя предметной комиссии на августовской конференции 2024 года с анализом результатов ОГЭ-2024 и разъяснением целей и задач ОО по подготовке обучающихся к ОГЭ-2025. Проведение методических объединений в АТЕ с обсуждением результатов ОГЭ-2024 и выявлением причин неуспешности участников экзамена при выполнении того или иного задания.

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Учителям

Подготовку к экзамену целесообразно начинать с диагностики уровня знаний обучающихся, на основе которой для учащихся с разным уровнем подготовки должны быть выстроены разные стратегии подготовки к экзамену. При составлении текстов входных и итоговых контрольных работ можно использовать сборники тестовых заданий, изданных на федеральном уровне, тексты банка задач сайта разработчиков КИМ ЕГЭ по математике.

Всю работу наиболее эффективно организовывать по спроектированным совместно с обучающимися индивидуальными планами подготовки, в которых будут учтены их потенциальные образовательные возможности и образовательные запросы. Рационально для каждого обучающегося вести фиксацию достижений с помощью листа контроля. При проектировании и организации процесса дифференцированной подготовки обучающихся к

ОГЭ следует для каждого обучающегося определить задачи, которые он решает уверенно, задачи, которые решаются хорошо, но часто бывают случайные ошибки, и задачи, которые решаются плохо или вовсе не поняты.

Значительную трудность при подготовке к дифференцированной работе представляют школьники с пониженной мотивацией к обучению. В работе с ними следует применять письменные инструкции-алгоритмы, образцы выполнения заданий, таблицы, символы.

Чтобы помочь подготовиться к экзамену группам с разным уровнем подготовки требуется организация дифференцированного обучения. На начальном этапе следует выявить дефициты подготовки и для каждой группы разработать программу их восполнения.

Для **группы со слабым уровнем** следует детальнее отработать базовые математические навыки, добиваться безошибочного выполнения 12 задач (из которых 3 по геометрии) из заданий части 1. А также для блоков практико-ориентированных задач добиться полного понимания моделей решения. Целесообразно обращать внимание, в первую очередь, на формирование и систематическую диагностику вычислительных навыков, так как именно вычислительные ошибки зачастую не позволяют получить таким учащимся удовлетворительную отметку во время проведения контрольных процедур, в том числе на экзамене.

На уроке со слабоуспевающими обучающимися следует применять методы и приёмы работы, направленные на предупреждение неуспеваемости школьников. Для этого можно применять различные виды дифференцированной помощи: создание психологически комфортных условий; развитие устойчивого интереса к предмету; реализации различных форм и методов организации деятельности учащихся; снижение перегрузок учащихся, используя индивидуализацию заданий; формирование умения самостоятельно работать над заданием; работа над ошибками на уроке и включение её в домашние задания; использование учащимися при решении задачи образца или алгоритма решения; координация объёма домашних заданий, доступность его выполнения в установленное время; привлечение школьников к осуществлению самоконтроля при решении заданий; деление сложного задания на элементарные составные части; постановка наводящих вопросов.

Педагог должен акцентировать внимание обучающихся на заданиях, связанных со смысловым чтением, с умением пользоваться справочным материалом. Этой группе необходимо подтянуть базовые вычислительные умения, такие как устный счёт. Основной упор в подготовке к экзамену нужно делать на основные математические понятия, основные теоремы планиметрии для решения несложных задач по геометрии. Также необходимо научить эту группу экзаменуемых решать простейшие задачи по теории вероятностей и статистике.

Для **группы со средним уровнем** подготовки педагог должен основной упор делать на задачи по геометрии, также необходимо проработать вычислительные навыки, чтобы довести решение более простых заданий до автоматизма. Помимо этого, группу учеников со средним уровнем подготовки необходимо научить решать усложнённые задачи по теории вероятностей и статистике. Лучше, если обучающийся, выполняя свои подготовительные задания, решит почти все сам и уже после этого будет с учителем разбираться в одной-двух непонятных задачах. Это экономит время и учителю, а школьнику придает уверенности в том, что он справляется с большинством задач. К выполнению тренировочных работ школьниками любой степени подготовки следует переходить после отработки отдельных тем. Обучающиеся данной группы обычно успешны в освоении счета и теоретического материала. Внимание следует обращать на умения применять полученные знания в ходе решению заданий. Привлекать их к выполнению типовых заданий с нетипичной формулировкой условия, лишними и недостающими данными, больше включать в решение комплексных заданий, учить

проверять выполненные задания на «правдоподобность». Необходимо выделить в этой группе обучающихся, проявляющих способности к изучению предмета, но имеющих серьезные пробелы в овладении определенными умениями. При создании мотивации и организации правильной коррекционной работы, правильной системе контрольных мероприятий эти школьники способны выйти на уровень хорошо успевающих по предмету обучающихся.

Для **групп с высоким уровнем** подготовки должна быть обеспечена возможность освоения дополнительного теоретического материала. При решении заданий с развернутым ответом следует ориентировать обучающихся на поиск разных путей решения задачи (в том числе и нестандартных), выбору способов их решения и сопоставлению этих способов. Кроме того, нужно постоянно подчеркивать, что при оценивании решения задачи учитывается и логика решения, и аргументация, а не только получение верного ответа. В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно особое внимание обращать на построение чертежей и оформление иллюстраций, лаконичность пояснений, доказательность рассуждений, указание единиц измерения; применять математические понятия и их свойства при решении задач базового и повышенного уровней сложности; свободно использовать определения и теоремы планиметрии для решения задач по геометрии; применять знания по математическому анализу для исследования функций, уметь находить значение производной с использованием уравнения касательной, решать задачи по теории вероятностей и статистике, решать задачи с использованием свойств чисел. Также необходимо прорешивать все прототипы задач, стоящих на данной позиции.

Для данной группы обучающихся рекомендуется сделать упор на геометрические задачи части 2 с развернутым ответом, а также на задание по построению графика. Следует уделять внимание грамотному описанию решений заданий с развернутым ответом.

Следует нацеливать все группы обучающихся на полное выполнение блока заданий первой части.

Администрация образовательных организаций:

- обеспечивать необходимые материально-технические условия для полной и качественной реализации требований ФГОС и образовательных программ по математике;
- укреплять материально-техническую базу и проводить планомерную работу по созданию современной информационно-образовательной среды, оснащать современной техникой и учебно-методическими пособиями кабинеты математики;
- проанализировать результаты ОГЭ по математике в 9-х классах на заседаниях педсоветов, методических советов, заседаний школьных методических объединений учителей математики;
- скорректировать методическую работу с педагогами по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике;
- систематически осуществлять контроль преподавания предмета, обращая особое внимание на проведение диагностических работ с целью выявления реального уровня владения обучающимися знаниями по математике.

ОГАОУ ДПО «БелИРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей:

- обеспечить непрерывную систему повышения квалификации учителей математики для профессионального роста, при этом обратить особое внимание на повышение методической грамотности педагогов, чьи обучающиеся показывают низкие результаты;
- организовывать совместно с методическими службами проведение семинаров для учителей по подготовке обучающихся к ГИА по предмету;
- провести диагностику профессиональных дефицитов педагогических работников, которые участвуют в подготовке обучающихся к итоговой аттестации;
- спроектировать план мероприятий с педагогами по ликвидации профессиональных дефицитов, включая разработку и прохождение индивидуальных образовательных маршрутов;
- после выявления списка педагогов с профессиональными дефицитами необходимо

проанализировать наличие курсовой подготовки у педагогических работников и при необходимости организовать курсы повышения квалификации;

- организовать информационное сопровождение (вебинары; научно-практические конференции; заседания ММО; консультации, на которых региональный методист информирует об изменениях ФГОС общего образования, о содержании учебно-методической документации, представленной в ФОП, о порядке проведения процедуры государственной итоговой аттестации и др.);

- методист может по запросу руководителя образовательной организации или по инициативе педагогических работников подготовить информационное мероприятие, на котором ознакомит учителей с изменениями в порядке проведения процедуры государственной итоговой аттестации;

- включить в план научно-методического сопровождения посещение и анализ уроков педагогов, которые участвуют в подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации;

- организовать трансляцию эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ОГЭ 2024 года. Например, выступление председателя предметной комиссии на августовской конференции 2024 года с анализом результатов ОГЭ-2024 и разъяснением целей и задач ОО по подготовке обучающихся к ОГЭ-2025. Проведение методических объединений в АТЕ с обсуждением результатов ОГЭ-2024 и выявлением причин неуспешности участников экзамена при выполнении того или иного задания;

- организовать изучение возможностей улучшения результатов образовательных организаций, показавших низкие результаты ОГЭ;

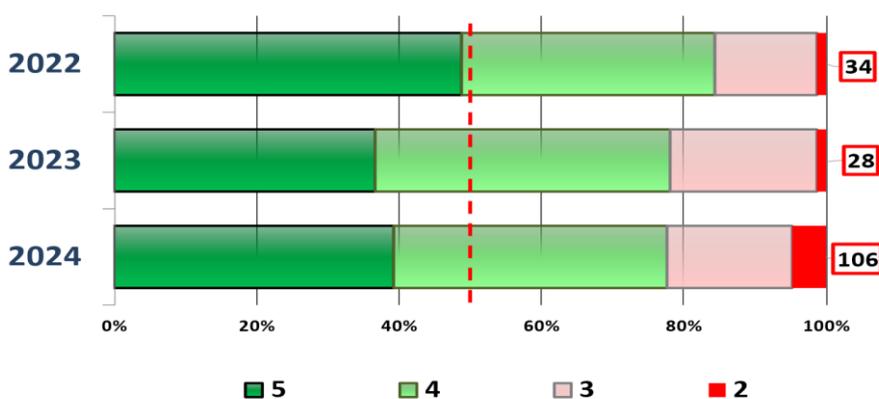
- развивать методическое сопровождение деятельности общеобразовательных организаций по направлениям, способствующим формированию предметных и метапредметных результатов обучающихся.

1.2.1. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

Диаграмма 4

Результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень)
за 2022 год, 2023 год и 2024 год

Математика базовая



Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Изменения в содержании КИМ ЕГЭ по математике базового уровня в 2024 году в сравнении с предыдущей экзаменационной моделью 2023 года отсутствуют. В КИМ задания сгруппированы по тематическим блокам. В начале работы собраны практико-ориентированные задания, позволяющие продемонстрировать умение применять полученные знания из различных разделов математики при решении практических задач, затем следуют блоки заданий по геометрии, алгебре и началам математического анализа. Задания направлены на усиление деятельностной составляющей экзаменационных моделей: применение умений и навыков анализа различной информации, решения задач, в том числе практических.

Открытый вариант КИМ 2024 года содержал 21 задание с кратким ответом базового уровня сложности по всем основным разделам курса математики.

Обработка бланков заданий с ответами осуществлялась централизованно с использованием специальных аппаратно-программных средств.

Содержание и структура варианта КИМ 2024 года обеспечивает проверку следующих умений:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- выполнять вычисления и преобразования;
- решать уравнения и неравенства;
- выполнять действия с функциями;
- выполнять действия с геометрическими фигурами;
- строить и исследовать математические модели.

В Белгородской области КИМ по математике базового уровня соответствовал спецификации и демоверсии 2024 года.

Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

В таблице 4 представлена статистика выполнения заданий КИМ ЕГЭ обучающимися Белгородской области по математике (базовый уровень).

Таблица 4

План КИМ по математике с указанием средних процентов выполнения заданий выпускниками общеобразовательных организаций Белгородской области в целом и по группам в зависимости от набранных баллов

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Белгородской области в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
1.	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	91	47	79	93	99
2.	Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение	Б	97	91	96	97	99

	оценивать размеры объектов окружающего мира						
3.	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	93	65	86	95	99
4.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	86	27	66	90	99
5.	Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий	Б	81	16	52	85	98
6.	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	76	25	54	75	92
7.	Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции	Б	88	54	70	89	98
8.	Умение проводить доказательные рассуждения	Б	89	65	79	88	96
9.	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	83	25	57	86	99
10.	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	72	8	34	73	96
11.	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	43	5	9	32	73
12.	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	54	0	9	49	86
13.	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	72	5	28	74	99
14.	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	83	25	58	86	97
15.	Умение выполнять вычисление значений и	Б	77	7	44	81	96

	преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов						
16.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	65	7	30	62	91
17.	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения	Б	73	8	34	76	96
18.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства	Б	42	6	18	29	69
19.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	33	2	12	19	60
20.	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения	Б	22	3	5	11	43
21.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	44	8	17	36	68

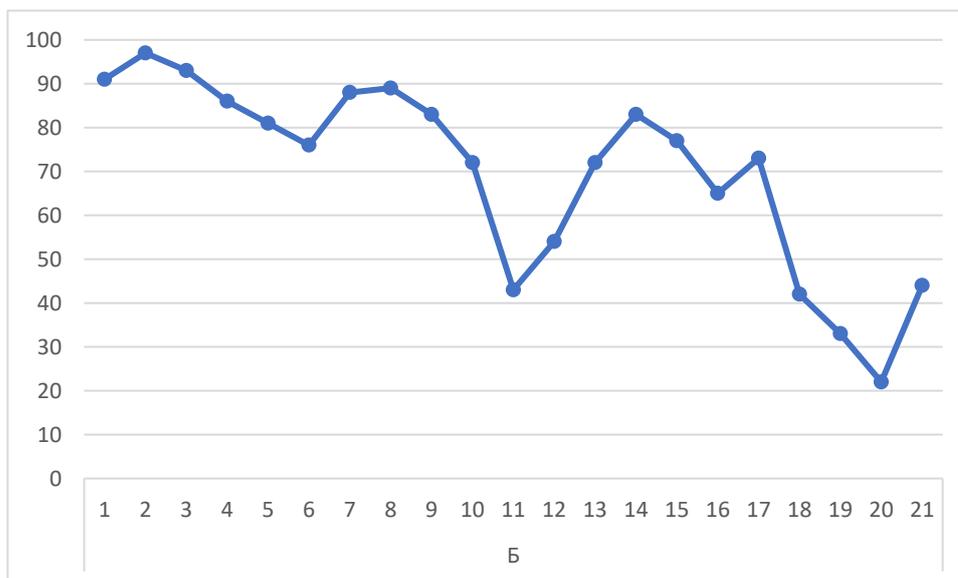
Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Экзаменационная работа включала в себя 21 задание с кратким ответом базового уровня сложности. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Успешность решения каждого задания КИМ позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из требований, проверяемых данным заданием.

Выполнение каждого задания выпускниками 2024 года приведено на диаграмме 5.

**Средний процент выполнения заданий по математике базового уровня в
Белгородской области в 2024 году**



Средний процент выполнения всех заданий составил 69,71%.

Самый низкий процент решаемости выявлен у заданий (менее 40%):

– № 19 (проверяемые элементы содержания – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, средний процент выполнения – 33%);

– № 20 (проверяемые элементы содержания – умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения, средний процент выполнения – 22%).

На высоком уровне выполнены задания (более 90%):

– № 1 (проверяемые элементы содержания – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, средний процент выполнения – 91%);

– № 2 (проверяемые элементы содержания – умение исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира, средний процент выполнения – 97%);

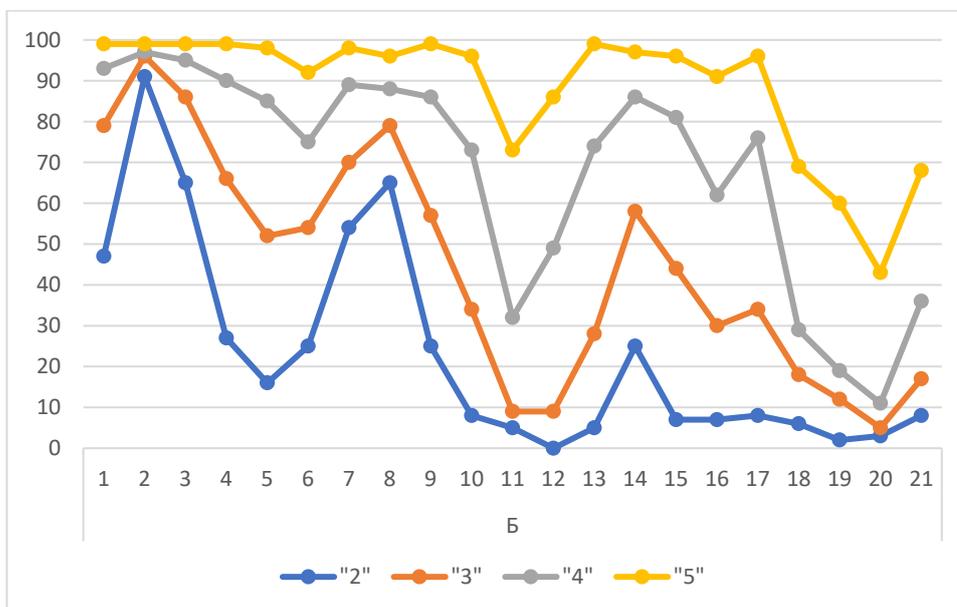
– № 3 (проверяемые элементы содержания – умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, средний процент выполнения – 93%).

Прочие результаты статистического анализа

Анализ результатов ЕГЭ базового уровня по математике позволил выделить **четыре группы участников с разным уровнем математической подготовки.**

На диаграмме 6 представлен средний процент решаемости группами участников ЕГЭ по математике с разным уровнем подготовки.

Решаемость заданий КИМ ЕГЭ по математике 2024 года группами участников с разным уровнем подготовки



Группа участников экзамена, получивших балл «2».

Анализируя результаты выполнения заданий данной группой выпускников, можно увидеть, что средний процент их выполнения – 23,76%.

На высоком уровне выпускники справились с заданиями № 2, № 3, № 8 (средний процент выполнения более 65%):

- задание № 2 (проверяемые элементы содержания – умение исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира, средний процент выполнения – 91%);

- задание № 3 (проверяемые элементы содержания – умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, средний процент выполнения – 65%);

- задание № 8 (проверяемые элементы содержания – умение проводить доказательные рассуждения, средний процент выполнения – 65%).

Самыми сложными для выполнения оказались следующие задания: № 10, № 11, № 13, № 15, № 16, № 17, № 18, № 19, № 20, № 21 (средний процент выполнения менее 10%). Нулевой процент решаемости задания № 12.

Группа участников экзамена, получивших балл «3».

Анализ результатов выполнения заданий группой выпускников, получивших балл «3», показывает, что средний процент их выполнения – 44,6%.

На высоком уровне выпускники данной группы справились с заданиями № 2, № 3 (средний процент выполнения более 80%):

- задание № 2 (проверяемые элементы содержания – умение исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира, средний процент выполнения – 96%);

- задание № 3 (проверяемые элементы содержания – умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, средний процент выполнения – 86%).

Сложными для данной группы участников ЕГЭ оказались задания № 11, № 12, № 20 (средний процент решаемости составил менее 10%):

- задание № 11 (проверяемые элементы содержания – умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, средний процент

выполнения – 9%);

– задание № 12 (проверяемые элементы содержания – умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, средний процент выполнения – 9%);

– задание № 20 (проверяемые элементы содержания – умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения, средний процент выполнения – 5%).

Группа участников экзамена, получивших балл «4».

Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности – 67,9%.

Наиболее успешно выполнены задания:

– № 1 (проверяемые элементы содержания – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, средний процент выполнения – 91%);

– № 2 (проверяемые элементы содержания – умение исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира, средний процент выполнения – 97%);

– № 3 (проверяемые элементы содержания – умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, средний процент выполнения – 93%);

– № 4 (проверяемые элементы содержания – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, средний процент выполнения – 90%).

Самыми сложными для выпускников данной группы оказались:

– задание № 11 (проверяемые элементы содержания – умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, средний процент выполнения – 32%);

– задание № 18 (проверяемые элементы содержания – умение решать неравенства, средний процент выполнения – 29%);

– задание № 19 (проверяемые элементы содержания – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, средний процент выполнения – 19%);

– задание № 20 (проверяемые элементы содержания – умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения, средний процент выполнения – 11%);

– задание № 21 (проверяемые элементы содержания – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, средний процент выполнения – 36%).

Группа участников экзамена, получивших балл «5».

Группа выпускников, получивших балл «5», успешно освоила курс математики и имеет достаточный уровень математической подготовки. Средний процент выполнения заданий – 88,2%.

Анализ результатов выполнения отдельных заданий показал, что у данной группы выпускников затруднения вызвало задание № 20 (проверяемые элементы содержания – умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения, средний процент выполнения – 43%).

Задания со 100%-ным выполнением данной группой выпускников отсутствуют.

При этом есть задания, у которых средний процент выполнения – 99%:

– задание № 1 (проверяемые элементы содержания – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений);

– задание № 2 (проверяемые элементы содержания – умение исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира);

– задание № 3 (проверяемые элементы содержания – умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках);

– задание № 4 (проверяемые элементы содержания – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений);

– задание № 9 (проверяемые элементы содержания – умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира);

– задание № 13 (проверяемые элементы содержания – умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы).

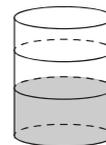
Содержательный анализ выполнения заданий КИМ по математике (базовый уровень)

Анализ результатов экзаменационной работы позволяет констатировать, что наибольшие затруднения у всех групп участников ЕГЭ по математике базового уровня вызвали задания на построение и исследование простейших математических моделей, решение уравнений и неравенств. Для анализа содержания наиболее сложных для решения заданий используется открытый вариант КИМ ЕГЭ по математике 2024 года.

Задание № 11. Проверяемый элемент – решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Средний процент выполнения – 43%. С этим заданием справились больше половины участников, получивших за экзамен отметку «5» (средний процент выполнения – 73%) и менее 50% участников, получивших отметку «4» (средний процент выполнения – 32%). Процент выполнения этого задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ составляет 52%.

Пример.

В бак, имеющий форму цилиндра, налито 5 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 1,6 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



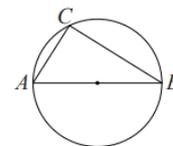
Типичные ошибки, возможные причины: при решении стереометрической задачи обучающиеся показали, что не знают формулы вычисления объёма цилиндра, слабо сформировано умение перевода единиц изменений, неумение выполнять действия с геометрическими фигурами, допускают вычислительные ошибки.

Учителям необходимо обратить внимание на решение стереометрических задач,

Задание № 12. Проверяемый элемент – умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии. Средний процент выполнения – 54%. С этим заданием справились больше половины участников, получивших за экзамен отметку «5» (средний процент выполнения – 86%), и менее 50% участников, получивших отметку «4» (средний процент выполнения – 49%). Процент выполнения этого задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ составляет 61%.

Пример.

На окружности отмечена точка C . Отрезок AB – диаметр окружности, $AC=16$, $BC=30$. Найдите радиус окружности.



Типичные ошибки, возможные причины: неумение применять свойство треугольника, вписанного в окружность, со стороной, опирающейся на диаметр, ошибки при применении теоремы Пифагора, вычислительные ошибки.

Задание № 18. Проверяемый элемент – умение решать уравнения и неравенства. Средний процент выполнения – 42%, что на 6% выше показателя 2023 года. С этим заданием справились больше половины участников, получивших за экзамен «5» баллов

(средний процент выполнения – 69%). Процент выполнения этого задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ составляет 43%.

Задание проверяет сформированность умения решать уравнения и неравенства (показательные, логарифмические, дробно-рациональные).

Пример.

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $4^{-x+7} > 16$	1) $x > 1$
Б) $\frac{1}{(x-5)(x-1)} > 0$	2) $1 < x < 5$
В) $\log_4 x > 0$	3) $x < 5$
Г) $\frac{x-1}{x-5} < 0$	4) $x < 1$ или $x > 5$

Запишите в приведённой в ответе таблице под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Типичные ошибки: при решении дробно-рациональных неравенств обобщённым методом интервалов, чередование знаков в интервалах без учёта чётной степени отдельных множителей.

Возможные причины получения выявленных типичных ошибок: недостаточная сформированность навыков решения неравенств обобщённым методом интервалов, а также осуществления самоконтроля при определении знаков в интервалах.

Учителям необходимо уделять внимание отработке применения обобщённого алгоритма решения дробно-рациональных неравенств, проверять знаки в промежутках путём непосредственной подстановки пробной точки в неравенство, уделять особое внимание отработке вычислительных навыков, проверке правильности ответов.

Экзамен по математике базового уровня предназначен для ГИА выпускников, не планирующих продолжение образования в профессиях, предъявляющих специальные требования к уровню математической подготовки. Поэтому многие участники ЕГЭ по математике базового уровня при подготовке к экзамену уделяют недостаточно внимания более сложным заданиям, требующим большего времени для выполнения.

Задание № 19. Проверяемый элемент – умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи. Средний процент выполнения – 33%, что на 24% ниже показателя на ЕГЭ в 2023 году. Процент выполнения этого задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ составляет 25%.

Задание проверяет сформированность умения выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

Пример.

Найдите трёхзначное натуральное число, большее 400, которое при делении и на 6, и на 5 даёт равные ненулевые остатки и первая цифра в записи которого является средним арифметическим двух других его цифр. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Типичные ошибки: построение логики решения задачи, неумение выполнять преобразования и вычисления, отсутствие проверки полученного результата на «реальность».

Возможными причинами являются: недостаточная сформированность навыков перевода содержания задачи на математический язык; недостаточное владение навыками смыслового чтения, не позволяющего построить адекватную математическую модель по условию задания; несформированность умений осуществлять необходимые преобразования и проверку полученного результата на соответствие поставленной учебной задаче.

Решению логических задач на уроках математики уделяется достаточное внимание, начиная с начальной школы, но успешность решения на итоговой аттестации остаётся невысокой. Учителям необходимо уделять внимание формированию у обучающихся навыков логического мышления, разбирая прототипы заданий на уроках, отработке вычислительных навыков, развитию навыков смыслового чтения, самоконтроля, проверки правильности ответов в соответствии с вопросом задания.

Задание № 20. Проверяемый элемент – умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения. Средний процент выполнения в 2024 году – 22%, что на 2% выше показателя на ЕГЭ в 2023 году. Процент выполнения этого задания из открытого варианта 313 КИМ ЕГЭ составляет 18%.

Задание проверяет сформированность умения решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Пример.

Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 30 км/ч, вторую треть – со скоростью 150 км/ч, а последнюю – со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Типичные ошибки: составление математической модели задачи, нахождение средней скорости, вычислительные ошибки, отсутствие проверки полученного результата на «реальность».

Возможные причины выявленных типичных ошибок: недостаточная сформированность навыков перевода содержания задачи на математический язык и умений осуществлять проверку полученного результата на соответствие поставленной учебной задаче, а также базовых математических компетенций за курс математики основной общеобразовательной школы.

Методика обучения решению текстовых задач арифметическим и алгебраическим способом остаётся актуальной и требует особого внимания на всех этапах изучения школьного курса математики. При решении большинства задач этого вида удобнее использовать таблицу или схему, которая нагляднее и короче обычной записи с пояснениями. Зрительное восприятие определённого расположения величин в таблице даёт дополнительную информацию, облегчающую процесс решения задачи и её проверки. Учителям необходимо уделять внимание применению алгоритмов решения задач на движение; составлению, решению и анализу математической модели, отработке вычислительных навыков, развитию навыков смыслового чтения, самоконтроля.

Задание № 21. Проверяемый элемент – умение строить и исследовать простейшие математические модели. Средний процент выполнения – 44%, что на 24% выше показателя на ЕГЭ в 2023 году. Процент выполнения этого задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ составляет 52%.

Задание проверяет сформированность умения решать логические задачи арифметическим способом, интерпретировать полученный результат, исходя из формулировки задачи.

Пример.

Улитка за день заползает вверх по дереву на 2 м, а за ночь сползает на 1 м. Высота дерева 10 м. За сколько дней улитка доползёт до вершины дерева, начав путь от его основания?

Типичные ошибки: при переводе содержания задачи на математический язык; при построении логики решения задачи; отсутствие проверки полученного результата на «реальность».

Возможными причинами являются: недостаточная сформированность навыков перевода содержания задачи на математический язык; недостаточное владение навыками смыслового чтения, не позволяющего построить адекватную математическую модель по условию задания; несформированность умений осуществлять проверку полученного результата на соответствие поставленной учебной задаче.

Решению логических и сюжетных задач на уроках математики уделяется достаточное внимание, начиная с начальной школы, но успешность решения на итоговой аттестации остаётся невысокой. Учителям необходимо уделять внимание формированию у обучающихся навыков логического мышления, разбирая прототипы заданий на уроках, отработке вычислительных навыков, развитию навыков смыслового чтения, самоконтроля, проверки правильности ответов в соответствии с вопросом задания.

**Анализ метапредметных результатов обучения,
повлиявших на выполнение заданий КИМ**

Одной из причин типичных ошибок при выполнении экзаменационных заданий является недостаточная сформированность у выпускников метапредметных умений, среди которых, прежде всего, выделим следующие:

– регулятивные УУД: способность к осуществлению логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установлению аналогий, отнесению к известным понятиям; понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом; умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем; умение выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев); самоанализ выполнения задания, самоорганизация своей деятельности и самоконтроль;

– познавательные УУД: умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации; умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки; умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач; умение делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

– коммуникативные УУД: навыки коммуникации включают развернутое и логичное изложение точки зрения, предлагаемые проекты и оценку идей.

Рассматривая влияние уровня сформированности метапредметных результатов обучения на выполнение заданий КИМ по математике базового уровня в 2024 году, можно увидеть, что слабая сформированность познавательных метапредметных УУД сказалась на результатах выполнения работы выпускниками. Это является причиной появления многих ошибок. Например, самые распространённые ошибки в работе – это ошибки в вычислениях. Их изобилие говорит о несформированности умения оценивать результат и данные, критически относиться к полученному результату, оценивать соответствие результата, цели и условия задания. Выпускники показали слабое владение навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач.

Результат в заданиях № 1, № 2 и № 3, успешность решения которых более 90%, напрямую зависит от умения учитывать контекст, умения выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, умения изучать причинно-следственные связи объектов между собой, оценивать на применение и достоверность данной информации. Мы видим, что выпускники владеют способностью и готовностью к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владеют умением ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников. Низкий результат решения геометрического задания № 11 (43%) говорит о слабой сформированности умения делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии.

Трудности при решении задания № 18 (42%) говорят о слабой сформированности умения самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи, сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящие с учётом самостоятельно выделенных критериев. Низкую решаемость заданий № 19, № 20, № 21, успешность решения которых в диапазоне от 22% до 44%, можно объяснить слабо сформированными умениями выявлять проблему, ориентироваться в различных подходах к решению задачи, самостоятельно составлять алгоритм решения, выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решения, составлять план действий, предвидеть трудности, которые могут возникнуть

при решении учебной задачи, уметь вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации.

Приведём примеры заданий для оценки метапредметных результатов из открытого варианта КИМ ЕГЭ по математике (базовый уровень) 2024 года.

Задание № 20. Проверяемый элемент – умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения. Средний процент выполнения в 2024 году – 22%, что на 2% выше показателя на ЕГЭ в 2023 году. Процент выполнения этого задания из открытого варианта 313 КИМ ЕГЭ составляет 18%.

Задание проверяет сформированность базовых логических действий и исследовательских действий, умение работать с информацией, видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев); интерпретировать полученный результат исходя из формулировки задачи.

Пример.

Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 30 км/ч, вторую треть – со скоростью 150 км/ч, а последнюю – со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Типичные ошибки: составление математической модели задачи, трудности в

самостоятельном поиске методов решения практических задач.

На успешность выполнения задания № 20 могла повлиять слабая сформированность способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения у обучающихся, самоорганизации и самоконтроля, умений интерпретирования полученного результата исходя из формулировки задачи.

Задание № 21. Проверяемый элемент – уметь строить и исследовать простейшие математические модели. Средний процент выполнения – 44%, что на 24% выше показателя на ЕГЭ в 2023 году. Процент выполнения этого задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ составляет 52%.

Задание проверяет сформированность умений видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии; интерпретировать полученный результат исходя из формулировки задачи.

Пример.

Улитка за день заползает вверх по дереву на 2 м, а за ночь сползает на 1 м. Высота дерева 10 м. За сколько дней улитка доползёт до вершины дерева, начав путь от его основания?

Типичные ошибки: при переводе содержания задачи на математический язык, при построении логики решения задачи, отсутствие проверки полученного результата на «реальность».

Возможно, оказала влияние слабая сформированность метапредметных умений: перевода содержания задачи на математический язык; осуществлять проверку полученного результата на соответствие поставленной учебной задаче, то есть самоконтроль.

Несформированность регулятивных универсальных учебных действий также помешала выпускникам получить желаемый результат, так как у некоторых слабо сформированы умения планировать свою деятельность, распределять и контролировать время в процессе деятельности, грамотно организовать свою деятельность во время экзамена для достижения результата.

Важность формирования метапредметных умений и навыков заключается в том, что их можно применять как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

На недостаточный уровень сформированности метапредметных результатов сказывается отсутствие согласованности учителей- предметников к выбору методик и отсутствие системной работы по формированию метапредметных результатов обучения.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

На основе статистического анализа результатов экзамена можно сделать вывод, что выпускники показали достаточную подготовку по следующим проверяемым элементам содержания:

- умение выполнять вычисления и преобразования: задания базового уровня № 1, № 14, № 16, средний процент выполнения которых соответственно составил 91%, 83% и 65%;
- умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: задания базового уровня № 2 (средний процент выполнения – 97%), № 3 (средний процент выполнения – 93%), № 4 (средний процент выполнения – 86%), № 15 (средний процент выполнения – 77%);
- умение выполнять действия с функциями: задание базового уровня № 7, средний процент выполнения которого составил – 88%;
- умение выполнять действия с геометрическими фигурами: задания базового уровня № 10 (средний процент выполнения – 72%), № 13 (средний процент выполнения –

72%); № 9 (средний процент выполнения – 83%);

– умение строить и исследовать простейшие математические модели: задания базового уровня № 8 (средний процент выполнения – 89%), № 5 (средний процент выполнения – 81%), № 6 (средний процент выполнения – 76%);

– умение решать уравнения и неравенства: задание базового уровня № 17, средний процент выполнения 73%.

На основе статистического анализа результатов экзамена можно сделать вывод, что выпускники не показали достаточную подготовку по следующим проверяемым элементам содержания:

– умение строить и исследовать простейшие математические модели, решать текстовые задачи разных типов: задание базового уровня № 20, средний процент выполнения которого составил 22%;

– умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи: задание базового уровня № 19, средний процент выполнения которого составил – 33%;

В КИМ ЕГЭ по математике базового уровня 2024 года изменения не вносились (в сравнении с экзаменационной моделью 2023 года). Анализ данных о результатах выполнения заданий по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности по математике (базовый уровень) обучающимися Белгородской области показывает, что наблюдается положительная динамика показателя процента выполнения базовых геометрических задач, действий с функциями, вычислений и преобразований, задач с практическим содержанием.

Сравнительный анализ выполнения заданий по математике базового уровня в 2024 году по сравнению с 2023 годом показывает, что выпускники улучшили средний процент при выполнении заданий на следующие проверяемые элементы:

– умение выполнять действия с геометрическими фигурами: задания базового уровня № 9 (+8%), № 13 (+16%);

– умение строить и исследовать простейшие математические модели: задания базового уровня № 5 (+5%), № 8 (+2%), № 21 (+24%) и № 20 (+2%);

– умение решать уравнения и неравенства: задания базового уровня № 18 (+6%) и № 17 (+12%);

– умение выполнять вычисления и преобразования: задания базового уровня № 1 (+2%), № 16 (+1%).

Важно обратить внимание на задания, по которым средний процент выполнения снизился:

– умение строить и исследовать простейшие математические модели: задание базового уровня № 6 (–19%);

– умение выполнять вычисления и преобразования: задания базового уровня № 14 (–16%) и № 19 (–24%);

– умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: задания базового уровня № 3 (–4%) и № 15 (–9%);

– умение выполнять действия с геометрическими фигурами: задания базового уровня № 10 (–11%), № 11 (–8%) и № 12 (–17%).

Анализ ЕГЭ в 2024 году по математике базового уровня показал, что использование рекомендаций для системы образования Белгородской области, включенных в статистико-аналитический отчёт результатов ЕГЭ в 2023 году, привели к положительной динамике по большинству показателей.

В практике работы педагоги использовали следующие рекомендации:

– усиление работы по повышению уровня вычислительных навыков обучающихся;

– систематическое повторение планиметрического материала за курс геометрии 7-9 классов, повторение теоретического материала по всему курсу (планиметрия и

стереометрия) геометрии;

- реализация дифференцированного подхода в работе с группой учащихся со средним уровнем подготовки;

- использование материалов банка заданий ЕГЭ, опубликованных в открытом сегменте ЕГЭ на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>), при разработке дидактических материалов для тематических контрольных работ.

По математике (базовый уровень) средний процент выполнения 15 заданий из 21 КИМ составляет от 65% до 97%, в том числе увеличился средний процент выполнения 2-х геометрических заданий с 56% до 72% (№ 13) и с 75% до 83% (№ 9). Уровневая дифференциация в процессе преподавания математики, усиленная работа по формированию базовых знаний и умений привели к увеличению на 1,04% обучающихся, получивших «5», уменьшению на 1,9% обучающихся, получивших отметку «3».

Стабильные результаты дают возможность сделать вывод о том, что учителя математики использовали рекомендации по совершенствованию преподавания предмета в 2023-2024 учебном году, обратили внимание на решение геометрических задач.

Организационно-методическое сопровождение учителей математики по вопросам повышения результативности подготовки к ГИА было спланировано с учётом выявленных типичных ошибок и затруднений выпускников. В дорожную карту в 2023 году внесены корректировки в программы повышения квалификации, спланировано проведение семинаров-практикумов, мастер-классов и тренингов.

Межмуниципальные методические центры ОГАОУ ДПО «БелИРО» совместно с кафедрой предметных дисциплин общего образования ОГАОУ ДПО «БелИРО» организовали проведение следующих мероприятий: семинары-практикумы для учителей математики «Эффективность подготовки к ГИА: проблемы и пути их решения», «Сильные стороны» учителя-предметника при подготовке к государственной итоговой аттестации: профессионализм, мотивированность, системность», «Эффективные практики подготовки к ГИА по математике: содержание и методика решения геометрических задач», обучающий семинар «Методика подготовки к ЕГЭ. Решение задач ЕГЭ – 2024 (базовый уровень)», методический эфир «Подготовка обучающихся к успешной сдаче ГИА: методика решения трудных заданий».

Традиционными стали мероприятия, на которых учителя математики делятся методическими приёмами при обучении выпускников с разным уровнем математической подготовки, практикумы с участием экспертов предметной комиссии по математике для дальнейшего использования их опыта при подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ. Для учителей математики, выпускники которых показали низкие результаты в 2023 году, были разработаны и реализованы индивидуальные образовательные маршруты, проведены индивидуальные консультации по вопросам методики преподавания предмета, подготовки к ЕГЭ.

По итогам поэлементного анализа содержания результатов выполнения экзаменационной работы отмечается результативность проведённых мероприятий: увеличение среднего процента решения на построение и исследование простейших математических моделей, планиметрических и стереометрических задач, практико-ориентированных заданий.

Методистами межмуниципальных методических центров осуществлялось организационно-методическое сопровождение учителей математики по методике преподавания предмета, консультирование по подготовке выпускников к государственной итоговой аттестации, оказывалась адресная помощь.

Учителя математики прошли обучение по ДПП ПК «Совершенствование профессиональных компетенций педагога на основе дифференцированного подхода в рамках модульно-накопительной системы повышения квалификации», «Реализация требований обновлённых ФГОС в преподавании математики на уровне основного и среднего общего образования», где были проведены практикумы решения заданий, оказана

персонифицированная методическая помощь педагогам.

Положительной динамике результатов ЕГЭ по математике базового уровня также способствовали следующие региональные мероприятия: организация работы «Майской дистанционной школы» для выпускников, проведение консультационных занятий «В помощь для обучения в смешанном обучении», предметные лагерные смены.

1.2.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕННЫХ ТИПИЧНЫХ ЗАТРУДНЕНИЙ И ОШИБОК

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям начальных классов

С целью нивелирования указанных затруднений и ошибок у обучающихся на ЕГЭ по математике (базовый уровень) учителям начальных классов необходимо включать в содержание уроков продуктивные учебные задания, направленные на формирование математической функциональной грамотности.

В ходе их выполнения, обучающиеся будут:

- автономно работать с учебным заданием (анализировать текст задачи, проектировать и чётко выполнять шаги алгоритма, отдавать предпочтение наиболее эффективному способу решения в зависимости от условий контекста, обобщать данные, делать выводы, выдвигать гипотезы и предположения, корректировать и оценивать полученный результат);

- уверенно использовать знаково-символические средства представления информации, создавать и трансформировать модели решения учебного задания.

Выполнение таких учебных задач способствует развитию логических операций, связанных с анализом объектов и обобщением информации, восполнением отсутствующих компонентов и исключением данных, выбором основания для классификации, критериев для сравнения и сопоставления, установлением причинно-следственных связей и следствий, построением логических цепочек рассуждений, использованием аргументов.

Учителям математики, работающим в 5-6 классах

При обучении математике учителю необходимо формировать у обучающихся навыки самоконтроля; формировать умения проверять ответ на правдоподобие; систематически отрабатывать вычислительные навыки; умение выполнять преобразования.

Осуществлять регулярную работу по развитию и совершенствованию уровня вычислительных навыков обучающихся (например, с помощью устной работы на уроках, индивидуальных карточек, математических диктантов и др.).

Учить школьников приёмам самоконтроля, умению оценивать результаты выполненных действий с точки зрения здравого смысла; проверять ответ на правдоподобность, прикидывать границы результата. Следует включать элементы технологии формирующего оценивания, например: оценивание на основе заранее известных критериев, взаимооценка и самооценка решений обучающихся, по следам ошибок, составление карт понятий и т.д.

Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению заданий, развивающих универсальные учебные действия (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями

и т.д.). Наравне с предметными учебными действиями необходимо вести работу по достижению метапредметных результатов в ходе преподавания учебных предметов «Математика», «Алгебра» и «Геометрия» через формирование следующего опыта:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска различных способов решения;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования языка математики в различных вариациях (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации результатов, аргументации и доказательства;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

5 класс

Важные темы из материала 5 класса: арифметические действия с обыкновенными дробями с разными знаменателями и арифметические действия с десятичными дробями. Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку; пользоваться единицами измерения соответствующих величин.

Необходимо уделить особое внимание решению многошаговых текстовых задач арифметическим способом. Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество.

Извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой, круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные; использовать данные при решении задач. Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

6 класс

Важные темы из материала 6 класса: для формирования умений работать с разными видами дробей необходимо реализовывать систематическую работу по данной теме, так как темы «Дроби» в 5, 6 классах являются далеко не сквозными, то при переходе на другую тему обучающиеся забывают пройденный материал.

Необходимо уделить особое внимание решению многошаговых текстовых задач. Решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решать три основные задачи на дроби и проценты. Решать задачи, содержащие стоимость; производительность, время, объём работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку; пользоваться единицами измерения соответствующих величин. Составлять буквенные выражения по условию задачи.

Учителям математики, работающим в 7-9 классах

7 класс

При изучении геометрии важно уделить больше внимания формированию конструктивных умений, учить строить геометрические фигуры и их комбинации. В процессе преподавания геометрии необходимо сконцентрироваться на освоении ключевых планиметрических объектов и понятий курса (углы, треугольники, четырехугольники и их виды, а также окружность), теорем, выражающих их свойства и признаки. С этой целью целесообразно составлять опорные конспекты, которые лучше фиксировать в отдельной тетради. В эту же тетрадь можно вносить и ключевые задачи.

Важно в 7 классе отработать понятия, формулы и решение базовых задач по темам: «Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника», «Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников», «Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника».

8 класс

Важно усилить практико-ориентированность обучения математике. Для этого необходимо систематически включать решение задач, представляющих собой некоторую ситуацию из реальной жизни, которую необходимо преобразовать и описать на языке математики, а также учить детей переформулировать или формулировать такие задачи самостоятельно. Обращать внимание на содержательное раскрытие математических понятий, объяснение сущности математических методов и границ их приложений, показ возможностей применения теоретических фактов для решения различных практических задач.

9 класс

Важно развивать у обучающихся навыки устной и письменной математической речи, культуру правильного использования терминов и символов. Необходимо строить процесс обучения так, чтобы обучающийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения, учился математически грамотно излагать свои решения. В этом направлении перспективно использовать задания типа «найдите ошибку в решении», «дополните решение», «укажите факты, на основе которых проведено решение», а также различные формы оформления решения задач (табличный, связанный рассказ и т.п.), конспектирования теоретического материала.

Обращать больше внимания на изучение тем «Решение задач с помощью уравнений» и «Решение задач с помощью систем уравнений», так как при решении текстовых задач важным является обоснованное составление и решение математической модели. Поэтому необходимо для формирования навыков их решения учить переформулировать условие, выделять используемые величины и определять отношения между ними. При применении алгебраического метода важно научить оформлять решение, включающее ввод переменной(-ых), выражение величин через неё (них), дальнейшее составление равенства на основе данных из условия задачи. При арифметическом – указание пояснений каждого проведённого обучающимся действия.

Учителям математики, работающим в 10-11 классах

В качестве мер по совершенствованию процесса подготовки обучающихся к экзамену по математике (базовый уровень) необходимо начать работу со знакомства с анализом результатов экзаменов прошлых лет, ознакомлением нормативно-правовой базы и методических рекомендаций, разработанных для региона и муниципалитета.

Учителям математики необходимо использовать инновационные образовательные технологии в условиях реализации ФГОС ООО и ФГОС СОО, например, такие как информационно-коммуникативные, проектные, критическое мышление, интегрированное обучение, уровневая дифференциация, проблемное обучение, кейс-технология, технология проектирования индивидуального образовательного маршрута. Эти технологии позволяют создать условия для активного самостоятельного приобретения знаний по математике и навыков, необходимых для обычной жизни, легко ориентироваться в новых образовательных ресурсах, а также помогут обучающимся анализировать явления, принимать оптимальные взвешенные решения в той или иной ситуации. Обучающиеся смогут сформировать не только предметные умения, но и умение проектировать свою образовательную и профессиональную траектории.

Анализ результатов экзаменационной работы позволяет определить ряд общих рекомендаций по совершенствованию преподавания предмета «Математика» в общеобразовательных организациях Белгородской области:

- усилить работу по повышению уровня вычислительных навыков обучающихся и совершенствованию навыков рационального счёта (например, организации устной работы на уроках, использование тренажёров, проведение математических диктантов и др.), что позволит успешно выполнить задания, применяя рациональные методы вычислений;

- необходимо обратить пристальное внимание на систематическое повторение планиметрического материала за курс геометрии 7-9 классов, повторение теоретического

материала по всему курсу геометрии. Объектом систематизации и обобщения могут быть геометрические факты, методы решения задач и т.п. Содержание тематического блока: теоретический материал, опорные задачи, тренировочные упражнения, задания контролирующего характера.

При решении геометрических задач систематизировать теоретическую базу, соблюдать логическую последовательность каждого шага решения. Знание теорем, ключевых задач должно быть сформировано до уровня действий (не узнавания, не знания формулировки, а применения изученного факта);

- следует уделить внимание применению алгоритма решения неравенств (показательных (11 класс), логарифмических (11 класс), дробно-рациональных (в 10 классе)) по общей схеме, а также отработке применения обобщённого метода интервалов;

- уделять внимание формированию метапредметных результатов, которые могут повлиять на результативность выполнения экзаменационных заданий: овладение навыками смыслового чтения текста математического содержания, полнота использования математической информации, умение переводить многоаспектную информацию в графическую (в виде таблиц, графических схем и диаграмм), умение устанавливать причинно-следственные связи и зависимости между объектами, соответствие полученного результата поставленной учебной задаче, умение самостоятельно оценить свои действия и содержательно обосновывать правильность или ошибочность результата;

- для организации качественной подготовки школьников к ЕГЭ учителям математики рекомендуется изучить и использовать в образовательном процессе кодификатор элементов содержания КИМ и требования к уровню подготовки обучающихся для проведения ЕГЭ по математике, «Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 года по математике» (<http://www.fipi>);

- необходимо организовать работу с тренировочными заданиями ЕГЭ различной степени сложности на консультациях, дополнительных занятиях в течение учебного года, ознакомить выпускников с технологией проведения ЕГЭ по математике, инструктировать их по вопросу распределения времени на экзамене. Дополнительно стимулировать выпускников к самостоятельной подготовке к экзамену с использованием ресурсов сайта ФИПИ (открытый банк заданий, навигатор подготовки, методическая копилка);

- основное внимание при подготовке обучающихся к итоговой аттестации должно быть сосредоточено на подготовке к выполнению прототипов заданий базового уровня, сосредоточить внимание обучающихся на обсуждении «подходов» к решению опорных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие. Важно обратить внимание на наличие и умелое использование справочного материала, включенного в КИМ. В процессе такой подготовки основной акцент должен быть сделан не на «натаскивание» обучающихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижении осознанности знаний обучающиеся, на формировании умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, в том числе в нестандартной ситуации;

- использовать материалы открытого банка заданий ЕГЭ, опубликованные в открытом сегменте ЕГЭ на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>), при разработке дидактических материалов для тематических контрольных работ;

- на заседаниях методических объединений организовать обсуждение результатов ГИА с определением «проблемных» заданий, запланировать обмен опытом учителей, обучающиеся которых успешно выполнили задания, в форме мастер-классов и практикумов;

- при организации образовательного процесса по подготовке к ГИА необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими проведение итоговой

аттестации по математике и методическими материалами, которые находятся на сайтах ФИПИ (www.fipi.ru) и Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>);

– подготовку обучающихся к сдаче ГИА по математике рекомендуется проводить по пособиям, включенным в размещённый на сайте ФИПИ (www.fipi.ru) перечень учебных пособий, разработанных с участием ФИПИ, а также по материалам региональных мероприятий: проведение «Майской дистанционной школы» (<https://beliro.ru/deyatelnost/metodicheskaya-deyatelnost/virtual-cabinet/majskaya-distancionnaya-shkola-dlya-vyipusknikov>), проведение консультационных занятий «В помощь для обучения в смешанном обучении» (ссылка <https://beliro.ru/deyatelnost/metodicheskaya-deyatelnost/virtual-cabinet/v-pomoshh-dlya-obucheniya-v-smeshannom-formate>).

ОГАОУ ДПО «БелИРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей

Организовать обсуждение результатов ГИА 2024 года на совещаниях с руководителями муниципальных органов управления образованием, на семинарах для членов регионального учебно-методического объединения (РУМО).

В рамках заседаний секций РУМО учителей математики организовать серию семинаров в августе-октябре 2024 года по анализу результатов ЕГЭ по математике, динамики сдачи экзамена в Белгородской области. Необходимо разработать дорожную карту подготовки обучающихся к ЕГЭ в рамках школьного курса и системы дополнительного образования.

В целях планирования мероприятий необходимо провести контекстный анализ в разрезе каждого муниципалитета, каждой общеобразовательной организации и выявить факторы риска учебной неуспешности.

К обобщённым факторам риска низких результатов общеобразовательной организации можно отнести низкий кадровый потенциал. Для перевода школ данного кластера в эффективный режим работы необходимо разработать комплекс мер, включающий разработку индивидуальных образовательных маршрутов для обучающихся, рекомендации по формированию внутришкольной системы профилактики учебной неуспешности и оказанию адресной методической помощи педагогическим работникам.

Обеспечить обобщение и транслирование управленческого и педагогического опыта работы коллективов общеобразовательных организаций, демонстрирующих высокий уровень учебных достижений при наличии незначительных рисков, на другие общеобразовательные организации региона.

Активизировать работу муниципальных методических объединений по трансляции эффективных практик преподавания математики.

Скорректировать дополнительные профессиональные программы повышения квалификации в соответствии с выявленными в ходе анализа результатов ГИА по математике типичными ошибками обучающихся. Организовать практические занятия для педагогов на базе общеобразовательных организаций региона по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика», в ходе которых представить методики преподавания следующих содержательных линий «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Числовые последовательности», «Текстовые задачи», «Многоугольники», вызывающие затруднения у школьников.

Межмуниципальным методическим центрам для педагогов, испытывающих профессиональные затруднения, необходимо разработать и реализовать индивидуальные образовательные маршруты, направленные на ликвидацию затруднений в зависимости от выявленного уровня.

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям

В целях обеспечения дифференцированной подготовки к экзамену целесообразно проводить диагностические работы (по завершении изучения тем и разделов), при этом результаты выполнения работ каждым обучающимся помогают сравнивать и фиксировать наличие / отсутствие динамики освоения умений. Полезно также систематическое проведение и оценка выполнения индивидуальных работ по отдельным заданиям на каждый из проверяемых на экзамене элементов содержания. Такой промежуточный контроль призван диагностировать как состояние знаний по изученному материалу, так и степень сформированности проверяемых умений.

Исходя из результатов ЕГЭ по математике обучающихся можно условно разделить на три группы: группа с низким уровнем усвоения (предполагаемые результаты экзамена – ниже минимального балла); группа со средним уровнем усвоения (предполагаемые результаты ЕГЭ – отметки «3» и «4»); группа с высокими результатами (предполагаемые результаты – отметка «5»). На основе этого можно проводить дифференциацию при выборе математических задач и методов / приёмов обучения.

В работе с обучающимися с уровнем подготовки ниже среднего возможно использование технологии уровневой дифференциации, в которой реализуется принцип коррекции знаний, что даёт возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень. Таким образом, в работе с обучающимися с минимальным начальным уровнем подготовки необходима многоступенчатость, как в изучении нового материала, так и в повторении.

Для второй многочисленной группы обучающихся со средним уровнем подготовки важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса математики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа обучающихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология сотрудничества. Для данной группы рекомендуется использовать геометрические задания и добиваться увеличения среднего процента их выполнения.

Приоритетом в выборе методов обучения **для третьей группы обучающихся с высоким уровнем подготовки** может стать технология «перевернутого» обучения. Данной группе предлагается посещение консультаций, занятий неаудиторной занятости, на которых уделяется внимание решению заданий на построение и исследование простейших математических моделей, вызывающих затруднения у обучающихся.

При организации дифференцированной подготовки обучающихся 10-11 классов к ЕГЭ по математике базового уровня необходимо учитывать результаты 2024 года региона и организовывать группы с акцентом на темах, которые вызвали затруднения: «Решение неравенств», «Текстовые задачи (на движение, смеси и сплавы, прогрессии, совместную работу)», «Логические задачи», «Планиметрические и стереометрические задачи», «Задачи по теории чисел», а также результаты мониторинга учебных достижений обучающихся.

Систему контроля знаний, умений и навыков обучающихся выстраивать, исходя из организации дифференцированного обучения посредством тренингов, практикумов, включающих наборы задач по разным темам, допускающие, в том числе и самопроверку. Это позволит обучающимся из «группы риска» отработать умения в решении более простых задач, а более подготовленным – обеспечить переход к решению более сложных задач.

Администрациям образовательных организаций

Обеспечивать необходимые материально-технические условия реализации требований ФГОС СОО и образовательных программ по математике.

Укреплять материально-техническую базу кабинетов математики и проводить

планомерную работу по созданию современной информационно-образовательной среды в общеобразовательной организации.

Организовать проведение комплексного анализа результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень) на заседаниях педагогического совета, методического совета, заседаний школьных методических объединений учителей математики.

Скорректировать методическую работу с педагогами по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике.

Спланировать систему мониторинга с включением контроля преподавания учебного предмета «Математика» (не реже 1 раза в 2 года), обращая особое внимание на организацию дифференцированного подхода при изучении материала, проведение диагностических работ, проведение коррекции знаний и организации подготовки к ГИА по математике с учётом результатов мониторинга учебных достижений и различным уровнем усвоения программного материала.

Организовать системное взаимодействие всех учителей-предметников и учителей начальных классов по формированию устойчивых вычислительных навыков и навыков смыслового чтения, несформированность которых у многих обучающихся приводит к ошибкам при выполнении предметных заданий. Разработать стратегию взаимодействия учителей на уровне начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования с целью проведения системной работы по формированию и развитию метапредметных умений обучающихся на всех этапах обучения.

Обеспечить непрерывную систему повышения квалификации учителей математики для профессионального роста, при этом обратить особое внимание на повышение методической грамотности педагогов, чьи обучающиеся показывают низкие результаты.

ОГАОУ ДПО «БелИРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей

В целях совершенствования организации и методики преподавания математики в общеобразовательных организациях региона необходимо провести контекстный анализ ЕГЭ 2024 в разрезе каждого муниципалитета и выявить факторы риска учебной успешности.

Для организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки, перевода школ с низкими образовательными результатами в эффективный режим работы необходимо разработать комплекс мер, включающий разработку индивидуальных образовательных маршрутов для педагогов, а также оказание методической помощи в формировании внутришкольной системы профилактики учебной успешности и оказание адресной помощи учителям математики.

В рамках индивидуального образовательного маршрута педагога обеспечить повышение квалификации по ликвидации имеющихся профессиональных затруднений с использованием различных форм, таких как очные и дистанционные курсы повышения квалификации, «горизонтальное обучение», педагогические мастерские, семинары, мастер-классы, выездные заседания РУМО и др.

Спланировать на региональном уровне системную методическую поддержку непрерывного профессионального роста по вопросам организации дифференцированного обучения школьников (наставничество, школа молодого учителя, методическая поддержка центров «Точка роста» и др.).

Обобщить опыт работы учителей математики на региональном уровне по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике.

Способствовать распространению в педагогическую практику тех методик и технологий обучения, которые подтвердили свою эффективность.

Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Для методических объединений учителей математики предлагаются следующие примерные темы для обсуждения на заседаниях в течение года:

- анализ результатов ЕГЭ 2024 года в разрезе общеобразовательной организации с выявлением «проблемных полей» в знаниях выпускников для последующей методической корректировки процесса преподавания математики; нормативные и методические материалы по подготовке к ЕГЭ в 2025 году;
- методика обучения решению практико-ориентированных и текстовых задач;
- решение уравнений и неравенств;
- основные подходы к решению задач по теории чисел,
- методические приёмы обучения решению логических задач;
- организация обобщающего повторения.

При разработке плана работы школьного и муниципального методических объединений на учебный год возможно включение мастер-классов «Методика и технологии формирования универсальных учебных действий в обучении математике», «Использование метода опорных задач в курсе геометрии», «Стереометрические задачи на ЕГЭ», «Потенциал читательской и математической грамотности обучающихся в решении задач по математике», «Эффективные приёмы формирования математической грамотности на уроках и во внеурочной деятельности в ходе подготовки к ЕГЭ», «Методика решения практико-ориентированных задач по математике», «Проценты на экзамене и в повседневной жизни».

На методических объединениях учителей математики представлять опыт работы педагогов, показывающих устойчиво высокие результаты обучения математике.

В общеобразовательных организациях рекомендуется усилить взаимодействие школьных и муниципальных методических объединений учителей математики.

Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования: курсы повышения квалификации по теме «Система подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике в форме ЕГЭ и ОГЭ», «Методика преподавания учебного курса «Геометрия» в рамках учебного предмета «Математика» для подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации», «Подготовка экспертов региональной предметной комиссии по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом ЕГЭ (математика)»;

- обучение на курсах по модульно-накопительной системе;
- семинары-практикумы, мастер-классы, тренинги, вебинары, проводимые кафедрой предметных дисциплин общего образования ОГАОУ ДПО «БелИРО», ЦНППМПР, ММЦ.

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе самообразования: работа в сетевых проектах, инновационных площадках, центрах «Точка роста», участие в конференциях, семинарах, конкурсах различного уровня, в том числе проводимых ОГАОУ ДПО «БелИРО».

1.2.3. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ДОРОЖНУЮ КАРТУ ПО РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

Таблица 5

**Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебного предмета
«Математика» в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне, в том числе в
образовательных организациях с низкими результатами ЕГЭ 2024 г.**

№ п/п	Мероприятие	Категория участников
1.	Семинар-практикум «Организация систематической работы со слабоуспевающими обучающимися по подготовке к успешному решению задач по математике, физике и информатике» (система работы со слабомотивированными обучающимися к успешному решению геометрических задач в рамках государственной итоговой аттестации в 9 и 11 классах), Алексеевский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ «СОШ № 2 г. Строитель», МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода, МБОУ «СОШ № 4 г. Шебекино», МБОУ «ЧСОШ № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», МБОУ «ЦО – СШ № 22», МБОУ «Гимназия № 12», МБОУ «СОШ № 14» имени А.М. Мамонова, МБОУ «СОШ № 6», МБОУ СОШ № 40, МОУ «Северная СОШ № 2», МБОУ ЦО № 15, МБОУ «СОШ № 28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова»)
2.	Семинар «Практические подходы к организации работы методических объединений: пути формирования предметных и метапредметных умений» (развитие пространственного мышления через решение стереометрических задач, развитие читательской грамотности при работе с условием задач по геометрии), Белгородский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Руководители муниципальных и школьных методических объединений учителей математики, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ «СОШ № 2 г. Строитель», МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода, МБОУ «СОШ № 4 г. Шебекино», МБОУ «ЧСОШ № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», МБОУ «ЦО – СШ № 22», МБОУ «Гимназия № 12», МБОУ «СОШ № 14» имени А.М. Мамонова, МБОУ «СОШ № 6», МБОУ СОШ № 40, МОУ «Северная СОШ № 2», МБОУ ЦО № 15, МБОУ «СОШ № 28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова»)
3.	Педагогическая мастерская «Метапредметные результаты обучения – ключевой аспект современного образования. Организация работы методических объединений» (способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания), Валуйский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ «СОШ № 2 г. Строитель», МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода, МБОУ «СОШ № 4 г. Шебекино», МБОУ «ЧСОШ № 1 с углубленным изучением отдельных

		предметов», МБОУ «ЦО – СШ № 22», МБОУ «Гимназия № 12», МБОУ «СОШ № 14» имени А.М. Мамонова, МБОУ «СОШ № 6», МБОУ СОШ № 40, МОУ «Северная СОШ № 2», МБОУ ЦО № 15, МБОУ «СОШ № 28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова»)
4.	Семинар-практикум «Развитие математических способностей на всех уровнях общего образования» (формирование конструктивных умений, умений строить геометрические фигуры и их комбинации), Чернянский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Учителя начальных классов, учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ «СОШ № 2 г. Строитель», МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода, МБОУ «СОШ № 4 г. Шебекино», МБОУ «ЧСОШ № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», МБОУ «ЦО – СШ № 22», МБОУ «Гимназия № 12», МБОУ «СОШ № 14» имени А.М. Мамонова, МБОУ «СОШ № 6», МБОУ СОШ № 40, МОУ «Северная СОШ № 2», МБОУ ЦО № 15, МБОУ «СОШ № 28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова»)
5.	Обучающий семинар «Эффективная система внутренней системы оценки качества образования школы как главной условия достижения высоких образовательных результатов» (объективность оценивания предметных результатов обучающихся по математике, проблемы оформления бланков ответов), МБУ НМИЦ г. Белгорода	Руководители, заместители руководителей общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ «СОШ № 2 г. Строитель», МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода, МБОУ «СОШ № 4 г. Шебекино», МБОУ «ЧСОШ № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», МБОУ «ЦО – СШ № 22», МБОУ «Гимназия № 12», МБОУ «СОШ № 14» имени А.М. Мамонова, МБОУ «СОШ № 6», МБОУ СОШ № 40, МОУ «Северная СОШ № 2», МБОУ ЦО № 15, МБОУ «СОШ № 28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова»)
6.	Семинар-практикум «Формирование и развитие пространственного мышления обучающихся как основа инженерных компетенций человека будущего» (использование метода опорных задач в курсе геометрии, стереометрических задач на ЕГЭ, потенциала читательской и математической грамотности обучающихся в решении задач по математике), МБУ НМИЦ (г. Губкин)	Руководители методических объединений учителей математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ «СОШ № 2 г. Строитель», МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода, МБОУ «СОШ № 4 г. Шебекино», МБОУ «ЧСОШ № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», МБОУ «ЦО – СШ № 22», МБОУ «Гимназия № 12», МБОУ «СОШ № 14» имени

		А.М. Мамонова, МБОУ «СОШ № 6», МБОУ СОШ № 40, МОУ «Северная СОШ № 2», МБОУ ЦО № 15, МБОУ «СОШ № 28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова»)
7.	Семинар «Использование ресурсов ВСОКО в управлении качеством образования в общеобразовательной организации по математике» (объективность оценивания предметных результатов обучающихся по математике, проблемы оформления бланков ответов, мониторинг достижений обучающихся на всех уровнях образования (начальном, основном, среднем), организация работы с низкомотивированными обучающимися, организация работы в ОО с родителями), МБУ НМЦ (г. Губкин)	Руководители и заместители руководителей, учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ «СОШ № 2 г. Строитель», МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода, МБОУ «СОШ № 4 г. Шебекино», МБОУ «ЧСОШ № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», МБОУ «ЦО – СШ № 22», МБОУ «Гимназия № 12», МБОУ «СОШ № 14» имени А.М. Мамонова, МБОУ «СОШ № 6», МБОУ СОШ № 40, МОУ «Северная СОШ № 2», МБОУ ЦО № 15, МБОУ «СОШ № 28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова»)
8.	Педагогическая мастерская «Эффективные приёмы обучению решения текстовых задач» (решение текстовых задач разных типов на всех уровнях общего образования, развитие логического мышления, эффективные приёмы), МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования»	Учителя начальных классов, математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ «СОШ № 2 г. Строитель», МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода, МБОУ «СОШ № 4 г. Шебекино», МБОУ «ЧСОШ № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», МБОУ «ЦО – СШ № 22», МБОУ «Гимназия № 12», МБОУ «СОШ № 14» имени А.М. Мамонова, МБОУ «СОШ № 6», МБОУ СОШ № 40, МОУ «Северная СОШ № 2», МБОУ ЦО № 15, МБОУ «СОШ № 28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова»)

Таблица 6

Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

№ п/п	Мероприятие
1.	Семинар-практикум «Организация систематической подготовки слабомотивированных обучающихся к успешному решению геометрических задач в рамках государственной итоговой аттестации в 9 и 11 классах», Алексеевский межмуниципальный методический центр ОГАОУ «БелИРО» (с привлечением учителей МБОУ «СОШ № 7», МБОУ «СОШ № 3», МБОУ «Корочанская СОШ им. Д.К.Кромского», МБОУ «СОШ № 5 с УИОП г. Шебекино», выпускники которых показали высокие результаты)
2.	Семинар «Эффективные педагогические практики при подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ по математике: из опыта работы», МБУ НМИЦ г. Белгорода (трансляция опыта работы МОУ «Майская гимназия», ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей - интернат», ОГАОУ «Шуховский лицей»)

3	Семинар «Эффективные приемы работы общеобразовательной организации с высокомотивированными обучающимися», МБУ «НМЦ» г. Губкин (трансляция опыта работы МАОУ «СПШ № 33», МАОУ «Гимназия № 6», МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», ОГБОУ «Новооскольская СОШ с УИОП» Белгородской области)
---	--

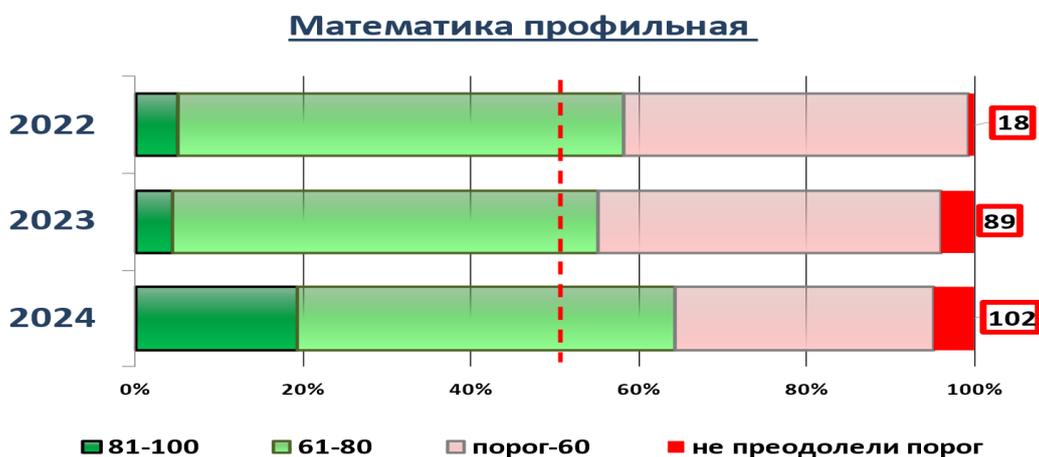
Работа по другим направлениям

- Проведение выездных семинаров, мастер-классов и практикумов для педагогов, выпускники которых показали усвоение элементов содержания / умения, навыки, виды деятельности на недостаточном уровне.
- Привлечение учителей математики, обучающиеся которых продемонстрировали высокие результаты при сдаче ЕГЭ, к проведению практических занятий в рамках КПК.
- Оказание методической помощи муниципальным образованиям по планированию мероприятий по подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.
- Обучение учителей математики по модульно-накопительной системе, разработка и реализация индивидуальных образовательных маршрутов для повышения уровня предметных и методических компетенций педагогов (ЦНППМПР, кафедра предметных дисциплин общего образования, межмуниципальные методические центры ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования»).

1.3.1. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

Диаграмма 7

Результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень)
за 2022 год, 2023 год и 2024 год



Краткая характеристика КИМ по учебному предмету «Математика» (профильный уровень)

КИМ по математике профильного уровня в 2024 году имеет схожий набор заданий с предыдущей экзаменационной моделью 2023 года. В отличие от прошлого года в первую часть КИМ включено задание по геометрии (задание № 2), проверяющее умение определять координаты точки, вектора, производить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами. Максимальный первичный балл за выполнение работы увеличен с 31 до 32 баллов. Работа начинается с заданий по геометрии, затем следует блок заданий по комбинаторике, статистике и теории вероятностей, а затем

идут задания по алгебре и началам математического анализа.

Открытый вариант КИМ по математике профильного уровня включает в себя 19 заданий и состоит из двух частей, различающихся по содержанию, сложности и количеству. Первая часть содержит 12 заданий с кратким ответом на базовом и повышенном уровнях сложности, охватывающих все основные разделы курса математики. Вторая часть включает 7 заданий с развернутым ответом на повышенном и высоком уровнях сложности, проверяющих уровень владения математикой, необходимый для её применения в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

Структура варианта КИМ обеспечивает проверку следующих умений: использование знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни, выполнение вычислений и преобразований, решение уравнений и неравенств, выполнение действий с функциями, геометрическими фигурами, координатами и векторами, а также построение и исследование математических моделей.

Важно отметить, что КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня 2024 года в Белгородской области соответствовал спецификации и демоверсии, что демонстрирует наличие соответствия между требованиями стандарта и содержанием экзаменационной работы.

Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

В таблице 7 представлены результаты выполнения КИМ ЕГЭ по математике (профильный уровень) обучающимися Белгородской области.

Таблица 7

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Белгородской области в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1.	Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы.	Б	89	42	81	95	99
2.	Умение оперировать понятиями: вектор,	Б	84	18	70	94	100

	координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами.						
3.	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, величина угла, плоский угол, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, объём фигуры, площадь поверхности; умение использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии.	Б	59	10	34	68	90
4.	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность.	Б	89	47	83	94	98
5.	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности,	П	76	19	60	85	97

	комбинаторные факты и формулы.						
6.	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.	Б	96	72	95	98	100
7.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений.	Б	64	8	38	74	94
8.	Умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, производная функции, первообразная; находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; находить площади фигур с помощью интеграла.	Б	63	17	34	75	93
9.	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов.	П	67	15	49	76	88
10.	Умение решать текстовые задачи	П	79	10	59	92	97

	разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов.						
11.	Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений.	П	78	8	56	92	100
12.	Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций.	П	71	7	48	84	95
13.	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.	П	43	1	6	53	92
14.	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми,	П	2	0	0	0	10

	<p>расстояние между плоскостями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь поверхности, сечение; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии.</p>						
15.	<p>Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.</p>	П	25	0	1	20	85
16.	<p>Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами.</p>	П	25	0	1	22	80
17.	<p>Умение оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, величина угла; умение</p>	П	8	0	0	1	37

	использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы.						
18.	Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами.	В	5	0	0	1	25
19.	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел, остаток	В	32	6	22	33	55

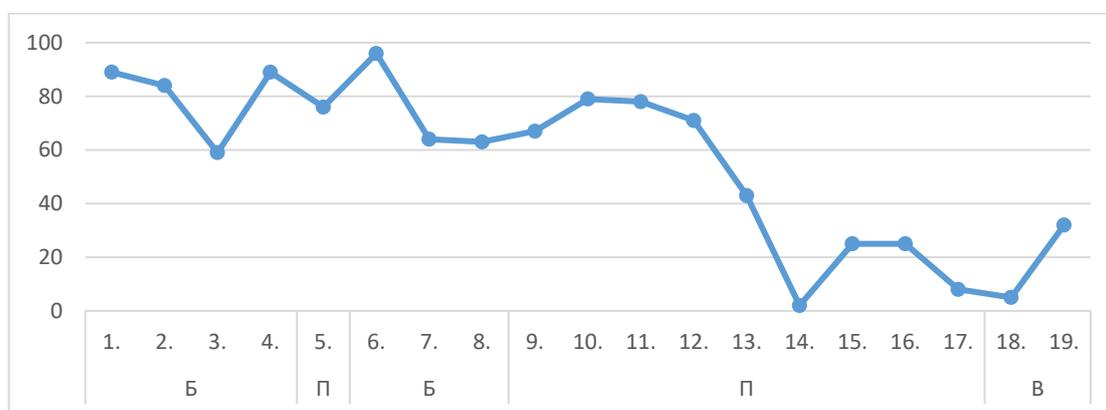
по модулю; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное; умение выбирать подходящий метод для решения задачи.							
---	--	--	--	--	--	--	--

Успешность решения каждого задания КИМ позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из требований, проверяемых данным заданием.

Выполнение каждого задания выпускниками 2024 года приведено на диаграмме

Диаграмма 8

Средний процент выполнения заданий по математике профильного уровня в Белгородской области в 2024 году



Средний процент выполнения всех заданий ЕГЭ по математике профильного уровня – 55,5%.

Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности достаточно высокий – 77,7%.

Средний процент выполнения заданий повышенного и высокого уровня сложности – 42,6%.

Самый высокий процент выполнения заданий повышенного уровня сложности № 5 (76%), № 10 (79%), № 11 (78%) и № 12 (71%).

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Выпускники 2024 года показали высокие результаты при решении заданий базового уровня ЕГЭ по профильной математике. Задания базового уровня по всем вариантам выполнены участниками ЕГЭ в диапазоне от 59% до 96%.

Наибольшие затруднения вызвало задание № 3 (проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, средний процент решаемости – 59%).

Наибольшие затруднения вызвали следующие задания повышенного и высокого уровня сложности (с процентом выполнения ниже 15%):

– № 14 (средний процент выполнения – 2%, проверяемые элементы содержания – умение оперировать геометрическими понятиями; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические

величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов);

– № 17 (средний процент выполнения – 8%, проверяемые элементы содержания – умение оперировать геометрическими понятиями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы);

– № 18 (средний процент выполнения – 5%, проверяемые элементы содержания – умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами).

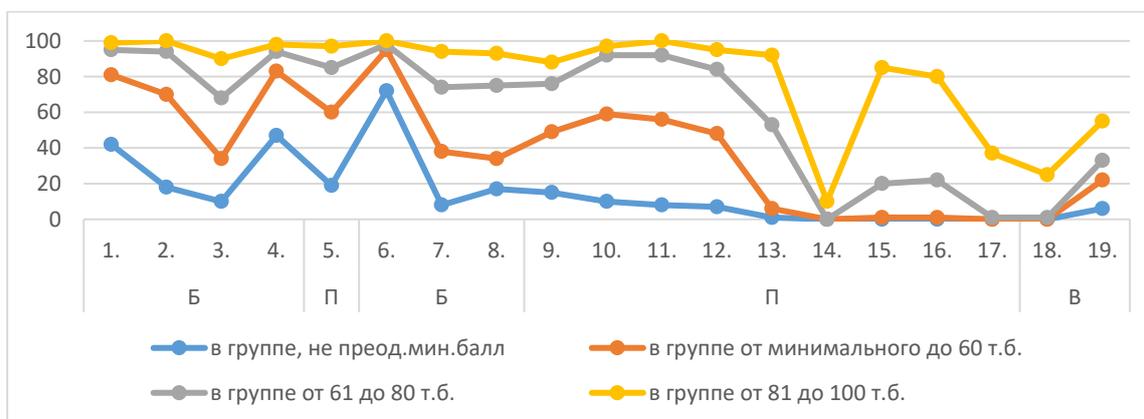
Прочие результаты статистического анализа

Анализ результатов ЕГЭ профильного уровня по математике позволил выделить **четыре группы участников с разным уровнем математической подготовки.**

На диаграмме 2 представлен средний процент решаемости группами участников ЕГЭ по математике с разным уровнем подготовки.

Диаграмма 9

Решаемость заданий КИМ ЕГЭ по математике 2024 года группами участников с разным уровнем подготовки



Группа участников экзамена, не преодолевших минимальный порог.

Анализируя результаты выполнения заданий базового уровня группой выпускников, которые не преодолели минимальный порог, можно увидеть, что средний процент их выполнения – 30,6%.

На достаточно высоком уровне выпускники данной группы справились с заданием базового уровня:

– № 6 (проверяемый элемент содержания – умение решать уравнения и неравенства, средний процент выполнения – 72%).

Самыми сложными для выполнения оказались следующие задания базового уровня:

– задания № 3 и № 7 (проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с геометрическими фигурами; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений – 10% и 8% соответственно).

Задания повышенного и высокого уровня сложности выполнены в среднем на 5,5%, что является довольно низким значением.

При анализе результатов выполнения выпускниками данной группы заданий с развернутым ответом выявлено полное отсутствие решаемости заданий №№ 14-18:

- задание № 15 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – умение решать уравнения и неравенства, средний процент выполнения – 0%);

- задания № 14 и № 17 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, средний процент выполнения – 0%);

- задание № 16 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, средний процент выполнения – 0%);

- задание № 18 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств, средний процент выполнения – 0%).

Группа участников экзамена, набравших от минимального до 60 тестовых баллов.

Анализ результатов выполнения заданий базового уровня группой выпускников, которые набрали от минимального до 60 тестовых баллов, показывает, что средний процент их выполнения – 62,1%.

На достаточно высоком уровне выпускники справились с заданиями базового уровня с кратким ответом:

- задание № 4 (проверяемый элемент содержания – умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность, средний процент выполнения – 83%);

- задание № 6 (проверяемый элемент содержания – умение решать уравнения и неравенства, средний процент выполнения – 95%).

Затруднение вызвало выполнение заданий базового уровня:

- задание № 3 (проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, средний процент решаемости составил – 34%);

- задание № 7 (проверяемый элемент содержания – умение выполнять вычисления и преобразования, средний процент выполнения – 38%);

- задание № 8 (проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с функциями, средний процент выполнения – 34%).

Средний процент выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности – 25,2%.

Задания №№ 13-18 (с развернутым ответом) повышенного и высокого уровней оказались самыми сложными – процент выполнения в диапазоне от 0% до 6%.

Группа участников экзамена, набравших от 61 до 80 тестовых баллов.

Группа выпускников, которые набрали от 61 до 80 тестовых баллов, задания базового уровня сложности выполнили на высоком уровне. Средний процент выполнения – 85,4%.

На высоком уровне выполнены задания базового уровня с кратким ответом:

- задание № 1 (проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с геометрическими фигурами, средний процент выполнения – 95%);

- задания № 2 (проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с координатами и векторами, средний процент выполнения – 94%);

- задание № 4 (проверяемый элемент содержания – умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность, средний процент выполнения – 94%);

- задание № 6 (проверяемый элемент содержания – умение решать уравнения и неравенства, средний процент выполнения – 98%).

Средний процент выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности

составляет 46,6%.

Значительные затруднения выявлены при выполнении заданий № 14, № 17, № 18 с развернутым ответом (средний процент выполнения от 0% до 1%):

– задание № 14 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, средний процент выполнения – 0%);

– задание № 17 (повышенный уровень, проверяемые элементы содержания – умение оперировать геометрическими понятиями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы, средний процент выполнения – 1%);

– задание № 18 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств, средний процент выполнения – 1%).

Группа участников экзамена, набравших от 81 до 100 тестовых баллов.

Группа выпускников, набравших по результатам ЕГЭ по математике профильного уровня от 81 до 100 тестовых баллов, успешно освоили курс математики и имеют достаточный уровень математической подготовки для продолжения образования в высших учебных заведениях с различными требованиями к уровню математической подготовки абитуриентов. Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составляет 96,3%.

Задания № 2, № 6, № 11 выполнены выпускниками на 100%:

– задания № 2 (проверяемый элемент содержания – умение выполнять действия с координатами и векторами, средний процент выполнения – 100%);

– задание № 6 (проверяемый элемент содержания – умение решать уравнения и неравенства, средний процент выполнения – 100%);

– задание № 11 (проверяемый элемент содержания – умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, средний процент выполнения – 100%).

Анализ результатов выполнения отдельных заданий показал, что у данной группы выпускников значительные затруднения вызвало задание № 14 (повышенный уровень сложности, проверяемый элемент содержания – уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, средний процент выполнения – 10%).

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Анализ результатов экзаменационной работы позволяет констатировать, что по-прежнему задания, требующие глубокого анализа и понимания геометрических (планиметрических и стереометрических) комбинаций и представлений, задания по теории чисел, с параметром повышенного и высокого уровней сложности оказываются сложными даже для хорошо подготовленных участников ЕГЭ. Для анализа содержания заданий используется открытый вариант КИМ ЕГЭ по математике 2024 года.

Наиболее сложными для решения выпускниками 2024 года оказались следующие задания.

Задание № 3 (базовый уровень сложности, проверяемый элемент – умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами).

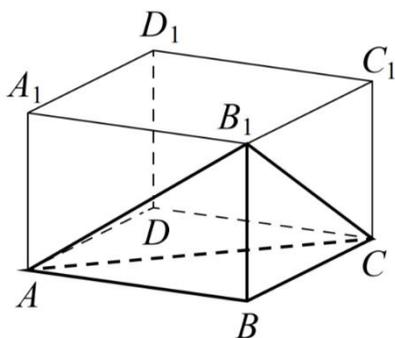
Средний процент выполнения в 2023 году – 66%, в 2024 году составляет 59%. Процент выполнения группой участников экзамена, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов в 2024 году, составляет 34%, что ниже показателя 2023 года на 13%.

Задание проверяет умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, величина угла, плоский угол, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние

между прямыми, расстояние между плоскостями, объём фигуры, площадь поверхности; умение использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии.

Пример.

В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $AB = 9$, $BC = 6$, $AA_1 = 5$. Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A , B , C , B_1 .



Типичные ошибки: проведение неверного анализа условия задачи; ошибочные рассуждения при нахождении искомого многогранника; кроме этого участники экзамена допустили ошибки в формуле нахождения объёма прямоугольной треугольной пирамиды; были допущены вычислительные ошибки при нахождении требуемой величины.

Среди **возможных причин** получения выявленных типичных ошибок можно указать следующие: несформированность навыков построения геометрических фигур; недостаточная подготовка к решению задач по геометрии; неграмотное использование математической терминологии, свойств геометрических фигур.

По-прежнему одной из самых типичных ошибок на экзамене является неверно прочитанное условие задачи. Следует уделять особое внимание развитию навыка понимания условия, умения перевести его на математический язык. Также важно отметить, что в условии задачи важна каждая деталь. К сожалению, заметное число участников экзамена, увидев задачу, похожую на ту, которую они уже решали, или, например, на задачу демонстрационного варианта, не обращают внимания на небольшие различия, что приводит к решению, по сути, другой задачи и оценке 0 баллов.

Задание № 14 (повышенный уровень сложности, проверяемый элемент – умение выполнять действия с геометрическими фигурами).

Средний процент выполнения в 2022 и 2023 годах – 1%, в 2024 году составляет 2%. Процент выполнения группой участников экзамена, набравших от 81 до 100 тестовых баллов в 2024 году, составляет 10%, что ниже показателя 2023 года на 2%.

Задание проверяет умение оперировать геометрическими понятиями; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов.

Пример.

В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с основанием ABC точки M и K – середины рёбер AB и SC соответственно, а точки N и L отмечены на рёбрах SA и BC соответственно так, что отрезки MK и NL пересекаются, а $AN = 3NS$.

а) Докажите, что прямые MN , KL и SB пересекаются в одной точке.

б) Найдите отношение: $BL : LC$.

Типичные ошибки: в пункте а) при построении сечения и, как следствие, проведение неверного анализа условия задачи; ошибочные рассуждения при обосновании параллельности прямой и плоскости или отсутствие логики рассуждений; использование в доказательстве неверных утверждений при доказательстве параллельности прямой и плоскости; кроме этого участники экзамена допустили большое количество ошибок при построении чертежа; ошибки в использовании теоремы Менелая; б) были допущены вычислительные ошибки при нахождении требуемой величины.

Среди **возможных причин** получения выявленных типичных ошибок можно указать следующие: несформированность навыков построения сечений; недостаточная подготовка к решению задач по геометрии повышенного уровня сложности; неверное применение признака параллельности прямой и плоскости, неграмотное использование математической терминологии.

Важно в ходе обучения обратить внимание на грамотное использование математической терминологии; обоснованному применению фактов и теорем курса геометрии; формированию навыков построения сечений многогранников секущей плоскостью; развитию у обучающихся умения совершать логические переходы.

Задание № 17 (повышенный уровень сложности, проверяемый элемент – умение оперировать геометрическими понятиями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы).

Средний процент выполнения в 2023 году – 3%, в 2024 году – 8%. Процент выполнения этого задания группой участников экзамена, набравших от 81 до 100 тестовых баллов, в 2024 году составляет 37%, что выше показателя 2023 года на 5%.

Задание проверяет умение пользоваться изученными геометрическими фактами и теоремами, исследовать геометрические конфигурации на плоскости, проводить доказательные рассуждения.

Пример.

Окружность с центром в точке O касается сторон угла с вершиной N в точках A и B . Отрезок BC – диаметр этой окружности.

а) Докажите, что прямая AC параллельна биссектрисе угла ANB .

б) Найдите длину отрезка NO , если известно, что $AC = 10$ и $AB = 24$.

Типичные ошибки: неверное понимание условия задачи по причине невнимательного изучения условия или недостаточно развитого пространственного воображения (несоответствующий условию задачи чертеж, работа с другими геометрическими объектами и т.д.), ошибки при использовании признаков подобия треугольников, признаков равенства треугольников, отсутствие чёткой схемы при доказательстве требуемого утверждения, были допущены вычислительные ошибки при нахождении требуемой величины.

Возможные причины выявленных типичных ошибок: недостаточная подготовка к решению задач повышенной сложности; недостаточное владение знаниями геометрических свойств подобных фигур; несформированность навыков проведения геометрического доказательства; не развитые в полной мере вычислительные навыки обучающихся.

Необходимо в ходе подготовки к успешному решению геометрических задач уделять серьёзное внимание обучению геометрии, обоснованному применению фактов и теорем курса геометрии, решению задач на доказательство. Обращать внимание на то, что однотипные геометрические конфигурации имеют большие различия, поэтому решение прототипов задач, встречающихся на экзаменах прошлых лет, не является результативным.

Задание № 18. (высокий уровень сложности, проверяемый элемент – умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами).

Средний процент выполнения в 2024 году – 5%, что ниже результата прошлого года на 1%. Процент выполнения этого задания группой участников экзамена, набравших от 81 до 100 тестовых баллов, в 2024 году на 37% ниже, чем в 2023 году.

В задании проверяются умения строить и исследовать математические модели, исследовать уравнения и функции, умение решать задачи с параметрами, комбинируя известные методы и алгоритмы.

Пример.

Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} 4x - y + a = 0, \\ 2|y| - x^2 + 4x = 0 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

Типичные ошибки: решение задачи без учёта условия на подкоренное выражение; ошибки при построении графиков функций, в том числе и содержащих параметр; определение точек касания прямой и графика функции по чертежу без дополнительных вычислений; неграмотное использование фигурных и квадратных скобок: неверно поставлены знаки системы и совокупности.

Возможные причины получения выявленных типичных ошибок: незнание принципа решения уравнений, содержащих произведение двух множителей; незнание методов анализа функций перед построением графика; отсутствие навыков решения задач повышенной сложности, требующих подробного изложения решения; низкий уровень математической грамотности при использовании символики.

При обучении решению задач с параметрами необходимо разбирать аналитический и графический способы решения с полным объяснением и общепринятым для данного типа задач оформлением. Изучение методологии и типологии решения задач с параметром необходимо включать в программу элективных курсов.

Образы работ выпускников Белгородской области в 2024 году

Педагогам необходимо обратить особое внимание выпускников на оформление решения некоторых заданий с развернутым ответом. Далее приводим образец решения задания, оцененный на максимальный балл и образец работы с наиболее часто встречаемыми ошибками.

Задание № 13 (Проверяемые элементы содержания / умения – умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов).

~ 13.

$$a) \sin 2x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0$$

~~$$2 \sin x \cos x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0$$~~

$$2 \sin x \cos x - \sqrt{2} \cos x = 0$$

$$\cos x (2 \sin x - \sqrt{2}) = 0 \quad | : 2$$

$$\cos x \left(\sin x - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 0$$

$$\begin{cases} \cos x = 0 \\ \sin x - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \cos x = 0 \\ \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \\ x = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi p, p \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

б) (помощью числовой окружности отберём корни, которые принадлежат $[\frac{3\pi}{4}; \frac{9\pi}{2}]$)

$$3\pi + \frac{\pi}{2} = \frac{7\pi}{2}$$

$$4\pi + \frac{\pi}{4} = \frac{17\pi}{4}$$

Нам подойдут корни:

$$\frac{3\pi}{2}; \frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{2}$$

Ответ: а) $\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{4} + 2\pi m;$

$$\frac{3\pi}{4} + 2\pi p, n, m, p \in \mathbb{Z} \quad б) \frac{7\pi}{2}, \frac{17\pi}{4}, \frac{9\pi}{2}$$

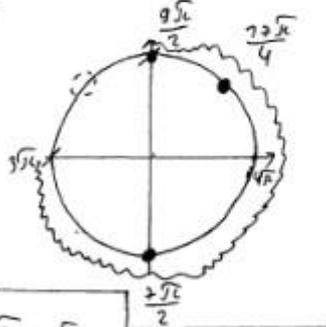


Рис. 23. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. В обоих пунктах задания обосновано получены верные ответы. Решение выполнено математически грамотно. Задание оценено в максимальный балл.

$$a) \sin 2x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0 \quad \sim 13$$

~~$$2 \sin x \cos x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0$$~~

$$\cos x (2 \sin x - \sqrt{2}) = 0$$

$$\cos x = 0$$

$$x = \pm \frac{\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$$

$$2 \sin x - \sqrt{2} = 0$$

$$2 \sin x = \sqrt{2}$$

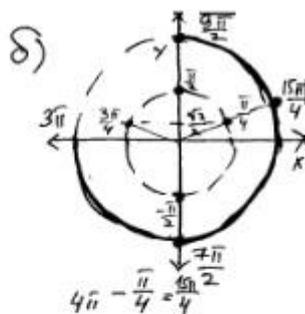
$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

~~$$x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$$~~

~~$$x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$$~~

$$x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$$



Ответ: а) $x = \pm \frac{\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$

$$x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$$

б) $\frac{7\pi}{2}, \frac{17\pi}{4}, \frac{9\pi}{2}$

Рис. 24. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Обосновано получен верный ответ в пункте а). В пункте б) ошибка при выборе из серии корней $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ корня, принадлежащего промежутку

$$\left[3\pi; \frac{9\pi}{2} \right]. \text{ Заданному промежутку принадлежит корень } \frac{\pi}{4} + 4\pi = \frac{17\pi}{4}.$$

Задание оценено согласно критериям оценивания в 1 балл.

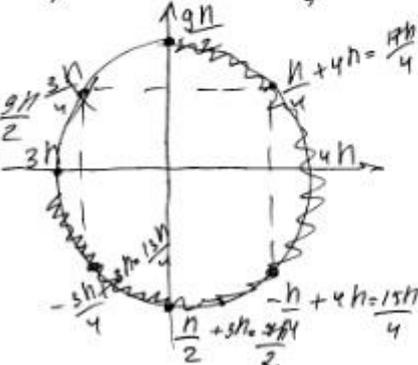
$$\begin{aligned} N13) \text{ а) } & \sin 2x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0 \\ & 2 \sin x \cdot \cos x + \sqrt{2} \cos x = 0 \\ & \cos x (2 \sin x + \sqrt{2}) = 0 \\ & \cos x = 0, \quad 2 \sin x + \sqrt{2} = 0 \\ & x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \quad \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ & x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ & x = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ \text{ Ответ: } & x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}; x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}; x = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ \text{ б) } & \left[3\pi; \frac{9\pi}{2} \right]. \\ \text{ Ответ: } & \frac{13\pi}{4}, \frac{7\pi}{2}, \frac{15\pi}{4}, \frac{17\pi}{4}, \frac{9\pi}{2} \end{aligned}$$


Рис. 25. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Тригонометрическое уравнение решено не верно. Во второй строке отсутствует знак «минус». Ошибка в применении формулы приведения: $\cos(x + \pi) = -\cos x$. Пункт а) не выполнен (не из-за вычислительной ошибки).

Задание оценено согласно критериям оценивания в 0 баллов.

Задание № 16 (Проверяемые элементы содержания / умения – умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами).

Сумма S - сумма кредита, $r = 25$ - кол-во начисляемых процентов,
 x - платёж в каждом году, т.к. платёжи равны.
 $k = 1 + \frac{r}{100}$ - увеличение долга; k - долг после начисления процентов

Мат. модель изменения долга: $((S - x) \cdot k - x) \cdot k - x = 0$
 Все платёжи: $3x$, тогда $3x - S = 704800$ руб. - разница выплаты S

$$S = 3x - 704800 \quad k = 1 + \frac{25}{100} = \frac{5}{4}$$

$$\left((3x - 704800) \cdot \frac{5}{4} - x \right) \cdot \frac{5}{4} - x = 0$$

$$3x \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^3 - 704800 \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^3 - x \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^2 - x \cdot \frac{5}{4} - x = 0$$

$$3 \cdot \frac{125}{64} x - \frac{25}{16} x - \frac{9}{4} x = 704800 \cdot \frac{125}{64} \quad * 375x - 100x - 744x = 704800 \cdot 125$$

$$131x = 704800 \cdot 125 \quad x = \frac{704800 \cdot 125}{131} = 800 \cdot 125 = 100000 \text{ руб.}$$

выплата банку = $3x = 300000$ руб.

Ответ: 300 000 руб.

Рис. 26. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. В ходе решения обосновано получен верный ответ. Решение выполнено с соблюдением всех математических правил и в полном объёме. Задание оценено в максимальный балл.

	07. 2026г.	07. 2027г.	07. 2028г.	
кр.	S	$1,25S - X$	$1,25(1,25S - X) - X$	$\Sigma(2026г.) = S + 0,25S = S(1 + 0,25) = 1,25S$
%	$0,25S$	$0,25(1,25S - X)$	$0,25(1,25(1,25S - X) - X)$	$\Sigma(2027г.) = (1,25S - X) + 0,25(1,25S - X)$
Σ	$1,25S$	$1,25(1,25S - X)$	$1,25(1,25(1,25S - X) - X)$	$= (1,25S - X)(1 + 0,25) = 1,25(1,25S - X)$
вып.	X	X	X	$\Sigma(2028г.) = 1,25(1,25S - X) - X + 1,25(1,25(1,25S - X) - X) = (1,25(1,25S - X) - X)(1 + 0,25) = 1,25(1,25(1,25S - X) - X)$

$$1,25(1,25(1,25(1,25S - X) - X) - X) - X = 0$$

(кр. погашен)

Пусть $1,25S - X = t$

$$1,25S + 1,25t + 1,25(1,25t - X) = S + 104800$$

$$1,25S + 1,25t + 1,5625t - 1,25X = S + 104800$$

$$0,25S = 104800 - 1,25t - 1,5625t$$

$$0,25S = 104800 - 2,8125t$$

$$S = \frac{104800 - 2,8125t}{0,25}$$

Рис. 27. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Неверно построена математическая модель. При построении уравнения, отвечающего условию, что общая сумма выплат на 104800 рублей больше суммы, взятой в кредит, общая сумма выплат заменена на общую сумму долга после начисления процентов по кредиту.

Задание оценено согласно критериям оценивания в 0 баллов.

№	Сумма долга по проц.	Сумма долга к концу года	Платеж
I	S	kS	x
II	$kS - x$	$k^2S - kx$	x
III	$k^2S - kx$	$k^3S - k^2x - kx$	

$\Rightarrow S$ - сумма долга, к концу выдана. $k = 25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$, $1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$.
 $k^3S - k^2x - kx = x$
 $x(k^2 - k - 1) = Sk^3$
 $Sk^3 \frac{k^2 - 1}{k^2 - 1} = x$
 $3x = 3Sk^3 \frac{k^2 - 1}{k^2 - 1} \Rightarrow = S + 104800$
 $S + 104800 = 3S \left(\frac{5}{4}\right)^3 \cdot \frac{5 - 1}{4} = 3S \cdot \frac{4^2}{5^2 \cdot 4^3} = \frac{3 \cdot 5}{244} S = \frac{2096}{244} S \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{104800}{244} = \frac{2096}{244} S \Rightarrow S = \frac{104800 \cdot 244}{2096} = 12261$

Рис. 28. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Присутствуют ошибки при построении математической модели. При преобразовании уравнения, содержащего остаток долга в последний год, допущена ошибка в знаке после переноса x и S в разные части уравнения. Далее, в равенстве для выплаты x не верно записана дробь. Перепутаны значения в числителе и знаменателе дроби. При построении уравнения, отвечающего условию, что общая сумма выплат на 104800 рублей больше суммы, взятой в кредит, записано верное условие на выплату x . Вычисления не доведены до результата.

Задание оценено согласно критериям оценивания в 0 баллов.

Задание № 19 (Проверяемые элементы содержания / умения – Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел, остаток по модулю; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное; умение выбирать подходящий метод для решения задачи).

~ 19

а) Да, можно. Например: в первой группе 7 камней по 14 тонн, во второй 4 по 5 тонн и 6 по 14 тонн. В первой $7 \cdot 14 = 98$ тонн, во второй $4 \cdot 5 + 6 \cdot 14 = 104$. $104 - 98 = 6$ тонн - разница.

б) Нет, создать нельзя. Общая масса камней $4 \cdot 5 + 7 \cdot 14 = 202$, тогда в каждой группе должно быть 101 тонна.

Из камней по 14 тонн можно составить группы: 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98, 112 и т.д. Рассмотрим до 112, т.е. из них возможно получить 101 т. прибавившим камнями по 5 тонн. Их общая масса $4 \cdot 5 = 20$, значит если прибавлять их к группам до 84, то не хватит до 101 тонны. Из 84 можно получить 89, 94, 99, 104. Из 98 можно получить 103, 108, 113, 118. Из остальных групп по 14 будет либо не хватать до 101 в сумме с 4 по 5, либо перебор, 7 камней по 5 т. тоже не хватает, значит 101 тонну получить нельзя.

в) Если в первой ^{группе} масса x то во второй $202 - x$, их разница ~~четности не рассматривается, т.к. их быть не может~~ $x - 202 + x = 2x - 202$ четна, 40 не может быть (пункт б). Если разница 2, то массы в группах 100 и 102. Группы по 14 возмозжны: 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98, 112... Получить 100 можно добавившим камнями по 5 тонн из групп 84 и 98 (14-70 не хватает т.е. добавляем максимум 20, 112 и больше - перебор). Из 84 можно получить: 89, 94, 99, 104. Из 98: 103, 108, 113, 118, но 100 и 102 получить нельзя.

Если разница 4, то ~~мы~~ массы 99 и 103. Подойдет.

Пример. В первой 6 по 14 и 3 по 5 т. $84 + 15 = 99$, во второй 7 по 14 тонн и 1 камень 5 тонн = 103 тонны. Разница 4

Ответ: а) да; б) нет; в) 4

Рис. 29. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей максимальный балл

Комментарий. В ходе решения обосновано получены верные ответы во всех трех пунктах задания. Решение выполнено в полном объеме, математически грамотно. Задание оценено в максимальный балл.

№19

а) 1 группа: 6 камней по 14 тонн и 4 камня по 5 тонн
 2 группа: 7 камней по 14 тонн
 $1 \text{ группа} = 14 \cdot 6 + 4 \cdot 5 = 84 + 20 = 104$
 $2 \text{ группа} = 14 \cdot 7 = 98$, $1 \text{ группа} - 2 \text{ группа} = 104 - 98 = 6 \text{ тонн}$
 Ответ: да, можно.

б) 1 группа: 7 камней по 14 тонн и 1 камень по 5 тонн
 2 группа: 6 камней по 14 тонн и 3 камня по 5 тонн
 $1 \text{ группа} = 7 \cdot 14 + 5 = 103$; $1 \text{ группа} - 2 \text{ группа} = 103 - 99 = 4$
 $2 \text{ группа} = 6 \cdot 14 + 15 = 99$
 Ответ: 4

Рис. 30. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей минимальный балл

Комментарий. Обосновано получен ответ в пункте а). Решение пункта б) отсутствует. В пункте в) приводится пример, показывающий, что разница суммарных масс камней в двух группах равна 4 тоннам. Рассуждения, обосновывающие, что данное значение разницы будет наименьшим, отсутствуют.

Задание оценено согласно критериям оценивания в 1 балл.

№19

а) $4 \text{ к по } 5 \text{ т} = 20 \text{ т}$ $\begin{array}{r} 14 \\ \times 6 \\ \hline 84 \end{array}$ $\begin{array}{r} 14 \\ \times 7 \\ \hline 98 \end{array}$
 $13 \text{ к по } 14 \text{ т} = 182 \text{ т}$ $= 202 \begin{array}{l} 101 \\ - 101 \end{array}$

Нет калькулятора. Поэтому что 13 камней каждая разделить поровну. Предположим в одной куче лежат 2 камня по 5т. (10т) и 6 камней по 14т (84т), то эта куча будет весить 94т, тогда другая куча в которой 2 камня по 5т (10т) и 7 камней по 14т. (98) эта куча будет весить 108т. Значения перемены. Также я пробовал и другие расстановки и пришел к выводу что эти камни каждая разложить в две одинаковые кучи.

а) Да можно. В одну кучу выкладываем 6 камней по 14т (84т) и 4к по 5т (20) получается что куча весит: $84 + 20 = 104 \text{ т}$. Другая куча состоит из 7 камней по 14т. (98) и получается, что если из первой кучи которая весит 104т отнять вторую кучу которая весит 98, то получится $104 - 98 = 6$. Получается, что разность суммарных масс камней в этих группах равна 6т.

б) Наименьшее $\frac{1}{2}$ образ равно $\frac{1}{2}$. Потому что из пункта а) все камни разложить суммарных масс, и теперь нужно попытаться сделать её меньше, если это возможно.

В пункте „а)“ мы указали две группы веса 104т и 98т в первой группе было 6 камней по 14т и 4 камня по 5т, а во второй 7 камней по 14т. Если теперь переместим эти камни переместим. Из первой группы переместим один камень, который весит 5т во вторую группу. Из-за этого вес первой группы уменьшится $104-5=99$, а во второй наоборот увеличится $98+5=103$. Теперь разность равна 4. $103-99=4$. Если переместить ещё один камень, ^{который весит 5т} то разность уже будет равна 14, а это явно больше чем было изначально. Если переместить камень который весит 14т, то разность уже будет 32 это явно точно наоборот. Получается что самое наименьшее разность равна 4.

Ответ: а) Да, б) Нет, в) 4

Рис. 31. Образ работы выпускника Белгородской области, получившей средний балл

Комментарий. Обосновано получен ответ в пункте а). При доказательстве пункта б) приводится один из возможных вариантов расположения камней в двух группах с неравными суммарными массами в каждой группе. Все остальные варианты расположения камней отсутствуют. Отсутствует доказательство, что из представленных в условии камней нельзя выделить группу с общей массой, равной 101 тонне. В пункте в) приводится пример с разницей суммарных масс в двух группах, равной 4. Приводятся некоторые частные примеры, в которых разница суммарных масс в двух группах больше 4. Этих рассуждений не достаточно для обоснования оценки, что данная разница будет наименьшей.

Задание оценено согласно критериям оценивания в 1 балл.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

На успешность выполнения экзаменационных заданий выпускниками могла повлиять слабая сформированность метапредметных результатов, среди которых можно выделить следующие:

– познавательные УУД: включают способность самостоятельно определить и анализировать проблему, классифицировать и обобщать информацию, применять разные методы познания, выявлять причинно-следственные связи, оценивать результаты и прогнозировать изменения;

– коммуникативные УУД: включают развёрнутое и логичное изложение точки зрения, предлагаемые проекты и оценку идей;

– регулятивные УУД: позволяют ставить задачи, составлять планы, оценивать ситуации, принимать решения, адаптироваться к изменениям и мотивировать себя.

На успешность выполнения выпускниками заданий № 3, № 14 и № 17 могла повлиять слабая сформированность метапредметных результатов, которые можно представить в таблице 8.

Сформированность метапредметных результатов

Познавательные УУД	Коммуникативные УУД	Регулятивные УУД
самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне	развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	давать оценку новым ситуациям
устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости	делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение
способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания		использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения, самоконтроль
выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения		внутренняя мотивация, включающая стремление к достижению цели и успеха, оптимизма, инициативности, умение действовать, исходя из своих возможностей, самоорганизация
выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения		способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень

Типичные ошибки в задании № 3, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений: проведение неверного анализа условия задачи; отсутствие логики рассуждений; недостаточная сформированность самоорганизации (умение делать осознанный выбор и аргументировать его), умение давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.

Типичные ошибки в задании № 14, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений: проведение неверного анализа условия задачи; ошибочные рассуждения при обосновании параллельности прямой и плоскости или отсутствие логики рассуждений; использование в доказательстве неверных утверждений при доказательстве параллельности прямой и плоскости; недостаточная сформированность навыков познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований.

Типичные ошибки в задании № 17, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений: отсутствие чёткой схемы при доказательстве требуемого утверждения; умение использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности.

Задание № 18 (высокий уровень сложности, проверяемый элемент – умение решать уравнения и неравенства).

На успешность выполнения данного задания выпускниками могла повлиять слабая сформированность метапредметных результатов, которые можно представить в таблице 9.

Таблица 9

Сформированность метапредметных результатов

Познавательные УУД	Коммуникативные УУД	Регулятивные УУД
самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне	развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости	самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений, самоорганизация
способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания		делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение
выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения		способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень
анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях		использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения, самоконтроль
выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения		
владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления		

Типичные ошибки, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений: решение задачи без учёта условия на подкоренное выражение; определение точек касания прямой и графика функции по чертежу без дополнительных вычислений; неграмотное использование фигурных и квадратных скобок: неверно поставлены знаки системы и совокупности; недостаточно сформировано умение использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения, умение делать осознанный выбор, аргументировать его.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

На основе результатов статистического анализа результатов экзамена можно сделать вывод, что выпускники показали достаточную подготовку по следующим проверяемым элементам содержания:

- умение решать уравнения и неравенства;
- умение строить и исследовать простейшие математические модели;
- умение выполнять вычисления и преобразования.

На основе результатов статистического анализа результатов экзамена можно сделать вывод, что выпускники показали недостаточную подготовку по следующим проверяемым элементам содержания:

- умение выполнять действия с геометрическими фигурами;
- умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- умение решать уравнения и неравенства с параметрами.

Анализ данных о результатах выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности по математике (профильный уровень) обучающимися Белгородской области показывает, что остаются стабильно высокие показатели процента выполнения базовых заданий на построение простейших математических моделей, действий с функциями, решения уравнений и неравенств.

Сравнительный анализ выполнения заданий по математике профильного уровня в 2024 году по сравнению с 2023 годом показывает, что выпускники улучшили средний процент при выполнении заданий на проверяемые элементы:

- умение оперировать геометрическими понятиями, использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины, используя изученные формулы и методы – задание № 1 (+13%);

- умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы № 5 (+3%);

- умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов – задание № 10 (+6%);

- умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений – задание № 11 (+10%);

- умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций – задание № 12 (+5%);

- умение оперировать геометрическими понятиями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь поверхности, сечение; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины, используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии –

задания № 14 (+1%), № 17 (+5%);

– умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов
– задание № 15 (+9%);

– умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами – задание № 16 (+15%);

– владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел, остаток по модулю; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное; умение выбирать подходящий метод для решения задачи – задание № 19 (+6%).

Важно обратить внимание на задания, по которым средний процент выполнения снизился:

– умение оперировать геометрическими понятиями; умение использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические величины, используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии – задание № 3 (–7%);

– умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность – задание № 3 (–7%);

– умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений – задание № 7 (–24%);

– умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, производная функции, первообразная; находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; находить площади фигур с помощью интеграла – задание № 8 (–11%);

– умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов – задание № 9 (–11%).

Анализ ЕГЭ в 2024 году по математике профильного уровня показал, что использование рекомендаций для системы образования Белгородской области, включённых в статистико-аналитический отчёт результатов ЕГЭ в 2023 году, привели к положительной динамике по отдельным показателям.

В практике работы педагоги использовали следующие рекомендации:

– обращение основного внимания к выполнению 1 части экзаменационной работы, обсуждению «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие;

– усиление работы по повышению уровня вычислительных навыков обучающихся;

– обращение внимания на решение тригонометрических уравнений повышенного уровня сложности, использование различных способов отбора корней;

– усиление внимания на разбор пунктов а) и б) задания высокого уровня сложности;

– более эффективная организация работы по обучению решению экономических задач, а также рассмотрению различных их типов;

– обращение основного внимания на изучение геометрии непосредственно с 7 класса;

– использование материалов банка заданий ЕГЭ, опубликованных в открытом сегменте ЕГЭ на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>), при разработке дидактических материалов для тематических контрольных работ.

По математике (профильный уровень) средний процент выполнения шести заданий базового уровня составляет от 59% до 96%; увеличился процент обучающихся в группе, набравших от 81 до 100 баллов, на 14,4%; повысился процент решения задания высокого уровня сложности по теории чисел на 6%. Однако учителями уделялось недостаточное внимание использованию уровневой дифференциации в процессе преподавания математики, что возможно является одной из причин снижения результатов выполнения экзаменационной работы: увеличение на 1,13% группы обучающихся, не преодолевших минимальный порог, и снижение процента обучающихся в группах, набравших от минимального до 60 баллов; от 61 до 80 баллов.

Организационно-методическое сопровождение учителей математики по вопросам повышения результативности подготовки к ГИА было спланировано с учётом выявленных типичных ошибок и затруднений выпускников. В дорожную карту в 2023 году внесены корректировки в программы повышения квалификации, спланировано проведение семинаров-практикумов, мастер-классов и тренингов.

Межмуниципальные методические центры ОГАОУ ДПО «БелИРО» организовали проведение семинаров-практикумов «Сильные стороны» учителя-предметника при подготовке к государственной итоговой аттестации: профессионализм, мотивированность, системность», «Эффективные практики подготовки к ГИА по математике: содержание и методика решения геометрических задач». Также осуществлялось организационно-методическое сопровождение индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ) учителей математики, имеющих по итогам входящей оценки недостаточный уровень предметных и методических компетенций; организованы и проведены индивидуальные консультации для учителей математики, испытывающих затруднения при подготовке обучающихся к ГИА.

По итогам поэлементного анализа содержания результатов выполнения экзаменационной работы отмечается результативность проведённых мероприятий: увеличение среднего процента решения задания высокого уровня сложности на построение и исследование простейших математических моделей, выполнение базовых геометрических задач на достаточно хорошем уровне. Выявлены проблемы и «точки роста» для совершенствования методического сопровождения педагогов на следующий учебный год.

Методистами межмуниципальных методических центров осуществлялось организационно-методическое сопровождение учителей математики по методике преподавания предмета, консультирование по подготовке выпускников к государственной итоговой аттестации, оказывалась адресная помощь, что также привело к положительной динамике по отдельным показателям.

1.3.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕННЫХ ТИПИЧНЫХ ЗАТРУДНЕНИЙ И ОШИБОК

Анализ результатов экзаменационной работы позволяет высказать ряд общих рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика» в общеобразовательных организациях Белгородской области:

Учителям

Учителям начальных классов

С целью нивелирования указанных затруднений и ошибок у обучающихся на ЕГЭ по математике (профильный уровень) учителям начальных классов необходимо включать в содержание уроков продуктивные учебные задания, направленные на формирование математической функциональной грамотности.

В ходе их выполнения обучающиеся будут:

- автономно работать с учебным заданием (анализировать текст задачи, проектировать и чётко выполнять шаги алгоритма, отдавать предпочтение наиболее эффективному способу решения в зависимости от условий контекста, обобщать данные, делать выводы, выдвигать гипотезы и предположения, корректировать и оценивать полученный результат);

- уверенно использовать знаково-символические средства представления информации, создавать и трансформировать модели решения учебного задания;

- уверенно выполнять арифметические действия с числами, сравнения чисел;

- обратить внимание на решение заданий по «Наглядной геометрии» (знание фигур, их характеристики).

Выполнение таких учебных задач способствует развитию логических операций, связанных с анализом объектов и обобщением информации, восполнением отсутствующих компонентов и исключением данных, выбором основания для классификации, критериев для сравнения и сопоставления, установлением причинно-следственных связей и следствий, построением логических цепочек рассуждений, использованием аргументов.

Учителям математики, работающим в 5-6 классах

При обучении математике учителю необходимо формировать у обучающихся навыки самоконтроля; формировать умения проверять ответ на правдоподобие; систематически отрабатывать вычислительные навыки; умение выполнять преобразования. Важные темы из материала 5-6 классов: арифметические действия с обыкновенными дробями с разными знаменателями и арифметические действия с десятичными дробями. Для формирования умений работать с разными видами дробей необходимо реализовывать систематическую работу по данной теме, так как темы «Дроби» в 5, 6 классах являются не сквозными, то при переходе на другую тему обучающиеся забывают пройденный материал.

Осуществлять регулярную работу по развитию и совершенствованию уровня вычислительных навыков обучающихся (например, с помощью устной работы на уроках, индивидуальных карточек, математических диктантов и др.); решению текстовых задач арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.

Для достижения высоких результатов обучающимися в 11 классе учителю математике необходимо обратить внимание на следующие темы в 5 и 6 классах:

5 класс

- числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений, порядок выполнения действий;

- обыкновенная дробь, десятичная дробь, действия с дробями;

- решение текстовых задач арифметическим способом;

- наглядные представления о фигурах на плоскости;

- площадь прямоугольника и многоугольников.

6 класс

- арифметические действия с многозначными натуральными числами;

- решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы;

- взаимное расположение двух прямых на плоскости, параллельные прямые, перпендикулярные прямые.

Учителям математики, работающим в 7-9 классах

Серьёзное внимание обратить на изучении геометрии с 7 класса, когда начинается систематическое изучение курса. Необходимы создание и реализация единой «тактики» изучения геометрии с 7 по 9 классы, которая аналогичным образом будет продолжена в 10-11 классах на основе одних и тех же дидактических подходов в обучении: реализации принципа аналогии (например, при изучении площадей и объёмов фигур, аксиом), использовании методов «ключевых задач» и «подводящих задач», развитии наглядных геометрических представлений (с учётом возрастных особенностей обучающихся). Обращать внимание на усвоение фундаментальных метрических формул, а также свойств основных планиметрических фигур с обязательным доказательством изучаемых теорем.

Особое внимание следует уделить изучению признаков равенства и подобия треугольников. При изучении этих тем следует требовать от обучающихся проведения аргументации при решении задач и дачи устных ответов, а для этого – обучать доказательству. Аналогичную работу следует осуществлять при обучении алгебре, чтобы обучающиеся усваивали логику доказательства и видели необходимость их проведения не только в геометрии.

При изучении геометрии важно уделить особое внимания формированию конструктивных умений, учить строить геометрические фигуры и их комбинации. В процессе преподавания геометрии необходимо сконцентрироваться на освоении ключевых планиметрических объектов и понятий курса (углы, треугольники и четырехугольники и их виды, а также окружность), теорем, выражающих их свойства и признаки. С этой целью целесообразно составлять опорные конспекты, которые фиксировать в отдельной тетради. В эту же тетрадь можно вносить и ключевые задачи.

Важно развивать у обучающихся навыки устной и письменной математической речи, культуру правильного использования терминов и символов. Необходимо строить процесс обучения математике так, чтобы обучающийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения, учился математически грамотно излагать свои решения. В этом направлении перспективно использовать задания типа «найдите ошибку в решении», «дополните решение», «укажите факты, на основе которых проведено решение», а также различные формы оформления решения задач (табличный, связанный рассказ и т.п.), конспектирования теоретического материала.

Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению заданий, развивающих универсальные учебные действия (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Наравне с предметными учебными действиями необходимо вести работу по достижению метапредметных результатов в ходе преподавания учебных предметов «Математика», «Алгебра» и «Геометрия» через формирование следующего опыта:

– планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;

– решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска различных способов решения;

– ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования языка математики в различных вариациях (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации результатов, аргументации и доказательства;

– поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Учить школьников приёмам самоконтроля, умению оценивать результаты выполненных действий с точки зрения здравого смысла; проверять ответ на правдоподобность, прикидывать границы результата. Следует включать элементы

технологии формирующего оценивания, например: оценивание на основе заранее известных критериев, взаимооценка и самооценка решений обучающихся, по следам ошибок, составление карт понятий и т.д.

На уровне основного общего образования учителю математике необходимо особое внимание обратить на следующие темы:

7 класс:

- линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений;
- система двух линейных уравнений с двумя переменными;
- понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции $y = |x|$. Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений;
- окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой;
- свойства площадей геометрических фигур.

8 класс:

- квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе;
- решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения;
- функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$

9 класс:

- решение текстовых задач алгебраическим методом;
- решение линейных неравенств с одной переменной;
- графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = kx^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$, и их свойства;
- использовать неравенства при решении различных задач;
- решение треугольников.

Учителям математики, работающим в 10-11 классах

– Для организации качественной подготовки школьников к ЕГЭ учителям математики рекомендуется изучить и использовать в образовательном процессе кодификатор элементов содержания КИМ и требования к уровню подготовки обучающихся для проведения ЕГЭ по математике, «Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 года по математике» (<http://www.fipi>).

– Необходимо организовать работу с тренировочными заданиями ЕГЭ различной степени сложности на консультациях, в рамках внеурочной деятельности, дополнительных занятиях в течение учебного года, ознакомить выпускников с технологией проведения ЕГЭ по математике, инструктировать их по вопросу о распределении времени на экзамене. Дополнительно стимулировать выпускников к самостоятельной подготовке к экзамену с использованием ресурсов сайта ФИПИ (открытый банк заданий, навигатор подготовки, методическая копилка).

– Основное внимание следует уделить повторению учебного материала, сосредоточить внимание обучающихся на обсуждении «подходов» к решению опорных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов. В процессе такой подготовки основной акцент должен быть сделан на достижение осознанности знаний обучающихся, на формирование умений: применять полученные знания в практической деятельности, анализировать, сопоставлять, делать выводы, в том числе в нестандартной ситуации.

– Усилить работу по повышению уровня вычислительных навыков обучающихся (например, с помощью устной работы на уроках: применение арифметических законов действий при работе с рациональными числами, свойства степеней, корней, математических диктантов и др.), что позволит им успешно выполнить задания, избежав досадных ошибок, применяя рациональные методы вычислений.

– Необходимо обратить пристальное внимание на систематическое повторение планиметрического материала за курс геометрии 7-9 классов, повторение теоретического материала по всему курсу геометрии, что позволит повысить процент выполнения геометрических заданий. Объектом систематизации и обобщения могут быть геометрические факты, методы доказательства теорем, методы решения задач и т.п. Содержание тематического блока: теоретический материал, опорные задачи, тренировочные упражнения, задания контролирующего характера. При решении геометрических задач систематизировать теоретическую базу, соблюдать логическую последовательность каждого шага решения. Знание теорем, ключевых задач должно быть сформировано до уровня действий.

– Особое внимание необходимо уделить теме «Функции и графики»: создать условия для овладения обучающимися способами построения графиков функций, знать основные семейства функций, а также отработать с обучающимися навыки преобразования функций.

– Уделять внимание формированию метапредметных результатов, которые играют важную роль в повышении результативности выполнения экзаменационных заданий. Развитие метапредметных результатов помогает обучающимся не только успешно справляться с экзаменационными заданиями, но и формировать широкую эрудицию, повышать образовательный и культурный уровень.

Для формирования метапредметных результатов необходимо включать в урок следующие составляющие: мотивацию к действию; анализ знаний, которые помогут правильно действовать; поиск и применение конкретных способов действия. Правильно построенная метапредметная форма подачи материала на уроках способствует развитию самостоятельных действий обучающихся.

– Необходимо проводить промежуточные тренировочные работы, анализируя которые в разрезе каждого задания и каждого обучающегося, составлять индивидуальные образовательные маршруты, корректируя их после каждой тренировочной работы (рекомендуемая периодичность – 1 раз в месяц). На основании результатов также создавать группы сменного состава для отработки учебного материала, используя различные модели наставничества (учитель – ученики, ученик – ученики, ученик – ученик).

– На заседаниях методических объединений организовать обсуждение результатов ГИА, запланировать обмен опытом учителями общеобразовательных организаций АТЕ, обучающиеся которых успешно выполнили задания, в форме мастер-классов и практикумов, открытых уроков.

– При организации образовательного процесса по подготовке к ГИА необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими проведение итоговой аттестации по математике, и методическими материалами, которые находятся на сайтах ФИПИ (www.fipi.ru) и Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>). Обратить внимание на рекомендации для предметных комиссий субъектов РФ по проверке выполнения заданий с развернутым ответом (<https://fipi.ru/ege/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf#!/tab/173729394-2>).

– Использовать материалы открытого банка заданий ЕГЭ, опубликованные в открытом сегменте ЕГЭ на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>), при разработке дидактических материалов для тематических контрольных работ.

– Подготовку обучающихся к сдаче ГИА по математике рекомендуется проводить по пособиям, включённым в размещённый на сайте ФИПИ (www.fipi.ru) перечень учебных пособий, разработанных с участием ФИПИ, а также по материалам региональных мероприятий: проведение «Майской дистанционной школы» (<https://beliro.ru/deyatelnost/metodicheskaya-deyatelnost/virtual-cabinet/majskaya-distancionnaya-shkola-dlya-vyipusknikov>), проведение консультационных занятий «В помощь для обучения в смешанном обучении» (ссылка <https://beliro.ru/deyatelnost/metodicheskaya-deyatelnost/virtual-cabinet/v-pomoshh-dlya->

obucheniya-v-smeshannom-formate).

На уровне среднего общего образования учителю математике необходимо особое внимание обратить на следующие темы:

10 класс:

– уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов;

– применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника;

– вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы.

11 класс:

– системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений;

– применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

ОГАОУ ДПО «БелПРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей

Организовать обсуждение результатов ГИА 2024 года на совещаниях с руководителями муниципальных органов управления образования, семинарах для членов регионального учебно-методического объединения (РУМО).

В рамках заседаний секций РУМО учителей математики организовать серию семинаров в августе-октябре 2024 года по анализу результатов ЕГЭ по математике, динамике сдачи экзамена в Белгородской области, составлению дорожной карты подготовки обучающихся к ЕГЭ в рамках школьного курса и системы дополнительного образования.

В целях планирования мероприятий необходимо провести контекстный анализ в разрезе каждого муниципалитета, каждой общеобразовательной организации и выявить факторы риска учебной неуспешности.

К обобщённым факторам риска низких результатов общеобразовательной организации можно отнести низкий кадровый потенциал. Для перевода школ данного кластера в эффективный режим работы необходимо разработать комплекс мер, включающий разработку индивидуальных образовательных маршрутов для обучающихся, рекомендации по формированию внутришкольной системы профилактики учебной неуспешности, оказание адресной методической помощи педагогическим работникам.

Обеспечить обобщение и транслирование управленческого и педагогического опыта работы коллективов общеобразовательных организаций, обеспечивающего высокий уровень учебных достижений при наличии незначительных рисков, на другие общеобразовательные организации региона.

Активизировать работу муниципальных методических объединений по трансляции эффективных практик преподавания математики.

Скорректировать дополнительные профессиональные программы повышения квалификации в соответствии с выявленными в ходе анализа результатов ГИА по математике типичными ошибками обучающихся. Организовать практические занятия для педагогов на базе общеобразовательных организаций региона по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика», в ходе которых рассматривается методика преподавания следующих содержательных линий «Уравнения и неравенства», «Функции и графики», «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», вызывающие затруднения у школьников.

Межмуниципальным методическим центрам для педагогов, испытывающих профессиональные затруднения, необходимо разработать и реализовать индивидуальные

образовательные маршруты, направленные на ликвидацию затруднений в зависимости от выявленного уровня.

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Учителям

В целях обеспечения дифференцированной подготовки к экзамену целесообразно проводить диагностические работы (по завершению изучения тем и разделов), при этом результаты выполнения работ каждым обучающимся помогают сравнивать и фиксировать наличие / отсутствие динамики освоения умений. Полезно также систематическое проведение и оценка выполнения индивидуальных работ по отдельным заданиям на каждый из проверяемых на экзамене элементов содержания. Такой промежуточный контроль призван диагностировать как состояние знаний по изученному материалу, так и степень сформированности проверяемых умений.

Исходя из результатов мониторинга, обучающихся можно условно разделить на три группы: группа с низким уровнем усвоения (предполагаемые результаты экзамена – ниже минимального балла); группа со средним уровнем усвоения (предполагаемые результаты ЕГЭ – от минимального до 60 тестовых баллов); группа с высокими результатами (предполагаемые результаты от 61 до 100 тестовых баллов).

В работе с обучающимися с уровнем подготовки ниже среднего возможно использование технологии уровневой дифференциации, в которой реализуется принцип коррекции знаний, что даёт возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень. Таким образом, в работе с обучающимися с минимальным начальным уровнем подготовки необходима многоступенчатость, как в изучении нового материала, так и в повторении.

Необходима работа с текстом на уроках математики для формирования умения анализировать прочитанный текст, сделать из него выводы и составить математическую модель.

Для повышения уровня решаемости геометрических задач можно рекомендовать отработку теоретического материала с помощью решения задач по готовым чертежам, также создание опорных схем и обязательный контроль их усвоения (готовые блоки для доказательства отдельных фактов).

Для формирования умения выполнять вычисления и преобразования необходимо изучить формулы для преобразования выражений и отрабатывать их при устном решении типовых заданий ЕГЭ.

Для выполнения действий с функциями рекомендуется изучить обучающимся основные элементарные функции и их графики, а также свойства и преобразования.

Для второй многочисленной группы обучающихся со средним уровнем подготовки важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса математики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Так необходимо формировать знание формул по разделу «Стереометрия»; развитие пространственного мышления. Эта группа обучающихся нуждается в выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология сотрудничества. Для данной группы рекомендуется использовать задачи, относящиеся к повышенному уровню сложности.

Важно обратить внимание на изучение тем: «Нахождение области допустимых значений», «Решение простейших тригонометрических уравнений», «Применение формул тригонометрии для преобразования выражений», «Отбор корней уравнений, принадлежащих заданному промежутку (различными способами)».

Приоритетом в выборе методов обучения **для третьей группы обучающихся с высоким уровнем подготовки** может стать технология «перевернутого» обучения.

В процессе обучения эти школьники проявляют мотивацию к изучению математики и, как правило, обладают достаточными знаниями для серьёзной самостоятельной работы. Данной группе необходима серьёзная кружковая, факультативная и т.п. работа под руководством специально подготовленных преподавателей. С данными обучающимися можно проводить тематические марафоны с привлечением специалистов высших учебных заведений. Необходимо постоянное поддержание интереса и мотивации; развитие мышления обучающегося через решение нестандартных задач и заданий повышенной сложности, головоломок, участие в олимпиадах; развитие умения доказывать и рассуждать через накопление различных способов и приёмов решения заданий, проведение математического доказательства.

Особое внимание необходимо уделить теме «Функции и графики», решению задач по теории чисел, повторив такие темы, как «Делимость чисел», «Арифметическая и геометрическая прогрессии», также необходимо знание основной теоремы арифметики и специальных методов решения задач на числа и свойства.

Для высокомотивированных обучающихся рекомендуется обучение с помощью индивидуальных образовательных материалов, созданных с учётом дефицитов каждого из таких обучающихся. При организации обучения для данной группы выпускников необходимо учитывать результаты 2024 года региона и особый акцент сделать на геометрических заданиях.

Систему контроля знаний, умений и навыков обучающихся выстраивать, исходя из организации дифференцированного обучения посредством практикумов, включающих наборы задач по разным темам, включающие самопроверку. Это позволит обучающимся из «группы риска» отработать умения в решении более простых задач, а более подготовленным – обеспечить быстрый переход к решению задач повышенного уровня.

Администрациям образовательных организаций

Обеспечивать необходимые материально-технические условия для реализации требований ФГОС и федеральных образовательных программ по математике.

Укреплять материально-техническую базу кабинетов математики и проводить планомерную работу по созданию современной информационно-образовательной среды в общеобразовательной организации.

Организовать проведение комплексного анализа результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) на заседаниях педагогического совета, методического совета, заседаний школьных методических объединений учителей математики.

Скорректировать методическую работу с педагогами по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике.

Разработать стратегию взаимодействия учителей на уровне начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования с целью проведения системной работы по формированию и развитию метапредметных умений обучающихся на всех этапах обучения.

Обеспечить непрерывную систему повышения квалификации учителей математики для профессионального роста, при этом обратить особое внимание на повышение методической грамотности педагогов, чьи обучающиеся показывают низкие результаты.

ОГАОУ ДПО «БелИРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей

В целях совершенствования организации и методики преподавания математики в общеобразовательных организациях региона необходимо провести контекстный анализ ЕГЭ 2024 в разрезе каждого муниципалитета и выявить факторы риска учебной неуспешности.

Для организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки, перевода школ с низкими образовательными результатами в эффективный режим работы необходимо разработать комплекс мер, включающий разработку индивидуальных образовательных маршрутов для педагогов, а также оказание

методической помощи в формировании внутришкольной системы профилактики учебной неуспешности и оказание адресной помощи учителям математики.

В рамках индивидуального образовательного маршрута педагога обеспечить повышение квалификации по ликвидации имеющихся профессиональных затруднений с использованием различных форм, таких как очные и дистанционные курсы повышения квалификации, «горизонтальное обучение», педагогические мастерские, семинары, мастер-классы, выездные заседания РУМО и др.

Спланировать на региональном уровне системную методическую поддержку непрерывного профессионального роста по вопросам организации дифференцированного обучения школьников (наставничество, школа молодого учителя).

Обобщить опыт работы учителей математики на региональном уровне по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике.

Способствовать распространению в педагогическую практику тех методик и технологий обучения, которые подтвердили свою эффективность.

Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Для методических объединений учителей математики предлагаются следующие примерные темы для обсуждения на заседаниях в течение года:

- анализ результатов ЕГЭ 2024 года в разрезе общеобразовательной организации с выявлением «проблемных полей» в знаниях выпускников для последующей методической корректировки процесса преподавания математики; нормативные и методические материалы по подготовке к ЕГЭ в 2025 году;

- методика обучения решению планиметрических задач на нахождение геометрических величин;

- решение простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин;

- решение рациональных, иррациональных, показательных, тригонометрических и логарифмических уравнений, их систем;

- основные подходы к решению задач по теории чисел,

- методические приёмы обучения решению логических задач;

- организация обобщающего повторения.

При разработке плана работы школьного и муниципального методических объединений на учебный год возможно включение мастер-классов «Методика и технологии формирования универсальных учебных действий в обучении математике», «Использование метода опорных задач в курсе геометрии», «Стереометрические задачи на ЕГЭ», «Потенциал читательской и математической грамотности обучающихся в решении задач по математике», «Эффективные приёмы формирования математической грамотности на уроках и во внеурочной деятельности в ходе подготовки к ЕГЭ», «Теория чисел»: практика решения задач», «Решение задач высокого уровня сложности».

На методических объединениях учителей математики представлять опыт работы педагогов, показывающих устойчиво высокие результаты обучения математике.

В общеобразовательных организациях рекомендуется усилить взаимодействие школьных и муниципальных методических объединений учителей математики.

Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования:

– курсы повышения квалификации по темам: «Система подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике в форме ЕГЭ и ОГЭ», «Методика преподавания учебного курса «Геометрия» в рамках учебного предмета «Математика» для подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации», «Подготовка экспертов региональной предметной комиссии по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом ЕГЭ (математика)»;

– обучение на курсах по модульно-накопительной системе;

– семинары-практикумы, мастер-классы, тренинги, вебинары, проводимые кафедрой предметных дисциплин общего образования ОГАОУ ДПО «БелИРО», центром непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников, межмуниципальными методическими центрами, научно-методическими центрами (г. Белгород, г. Губкин), Старооскольским центром развития образования.

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе самообразования: работа в сетевых проектах, инновационных площадках, участие в конференциях, семинарах, конкурсах различного уровня, в том числе проводимых ОГАОУ ДПО «БелИРО».

1.3.3 МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ДОРОЖНУЮ КАРТУ ПО РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

Таблица 10

**Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебного предмета
«Математика» (профильный уровень) в 2024-2025 уч.г.
на региональном уровне, в том числе в общеобразовательных организациях
с низкими результатами ЕГЭ 2024 г.**

№ п/п	Мероприятие	Категория участников
1.	Семинар-практикум «Организация систематической подготовки слабомотивированных обучающихся к успешному решению геометрических задач в рамках государственной итоговой аттестации в 9 и 11 классах» (навыков проведения геометрического доказательства, основы решения задач, развитие мотивации, самоорганизации), Алексеевский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ СОШ № 31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)
2.	Семинар «Практические подходы к организации работы методических объединений: пути формирования предметных и метапредметных умений» (анализ условия задачи, логика рассуждений, самоорганизация (умение делать осознанный выбор и аргументировать его), Белгородский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО	Руководители муниципальных и школьных методических объединений Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ СОШ №31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)

	«БелИРО»	
3.	Педагогическая мастерская «Метапредметные результаты обучения – ключевой аспект современного образования. Организация работы методических объединений» (проведение анализа условия задачи; логика рассуждений; использование в доказательстве утверждений при доказательстве; формирование навыков познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований), Валуйский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты (МБОУ СОШ №31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)
4.	Семинар-практикум «Развитие математических способностей на всех уровнях общего образования» (умения проводить анализ полученных в ходе решения задачи результатов, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях), Чернянский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Учителя начальных классов, учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ СОШ №31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)
5.	Методический эфир «Система подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике и информатике мотивированных обучающихся» (система работы с обучающимися с высокими образовательными результатами, олимпиады по математике, система подготовки к поступлению в ВУЗы, методика решения задач высшей математики), Шебекинский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты (МБОУ СОШ №31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)
6.	Семинар «Организация эффективной работы внутренней системы оценки качества образования как условия достижения высоких образовательных результатов» (организация работы учителей математики по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике (профильный уровень), объективность оценивания предметных результатов обучающихся по математике, проблемы оформления бланков с развёрнутыми ответами), МБУ НМИЦ г. Белгорода	Руководители, заместители руководителей общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ СОШ №31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)
7.	Семинар-практикум «Формирование и развитие пространственного мышления обучающихся как основа инженерных	Учителя математики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых

	компетенций человека будущего» (понимание геометрических (планиметрических и стереометрических) комбинаций и представлений, решение задач повышенного и высокого уровня сложности), МБУ НМЦ г. Губкина	продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ СОШ №31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)
8.	Семинар «Использование ресурсов ВСОКО в управлении качеством образования в общеобразовательной организации по математике и русскому языку» (организация работы учителей математики по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации, объективность оценивания предметных результатов обучающихся по математике, проблемы оформления бланков ответов), МБУ НМЦ г. Губкина	Руководители, заместители руководителей, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты (МБОУ СОШ №31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)
	Педагогическая мастерская «Эффективные приёмы обучению решения текстовых задач» (задачи по теории чисел, приёмы решения уравнений и неравенств, стереометрические задачи), МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования»	Управленческие кадры общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты по предмету (МБОУ СОШ №31 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 46 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 42 г. Белгорода, МБОУ СОШ № 45 г. Белгорода, МБОУ «Гимназия № 5» г. Белгорода)

Таблица 11

Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

№ п/п	Мероприятие
1.	Лучшие практики подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике (из опыта работы: ОГБОУ «СОШ № 20 с УИОП г. Старого Оскола», МБОУ «СОШ № 16 с УИОП» Старооскольского городского округа, МАОУ «ОК «Лицей № 3» имени С.П. Угаровой» Старооскольского городского округа, ОГБОУ «СОШ № 3 с УИОП г. Строитель» Яковлевского ГО, МБОУ СОШ № 4 г. Белгорода, МАОУ «Лицей № 5» Губкинского городского округа, ОГБОУ «Алексеевская СОШ» г. Алексеевка, МОУ «Майская гимназия» Белгородского района, МБОУ «СОШ № 30» Старооскольского городского округа)
2.	Организация работы опорной площадки по подготовке обучающихся к ГИА по учебному предмету «Математика» (из опыта работы: ОГБОУ «СОШ № 20 с УИОП г. Старого Оскола», МБОУ «СОШ № 16 с УИОП» Старооскольского городского округа, МАОУ «ОК «Лицей № 3» имени С.П. Угаровой» Старооскольского городского округа, ОГБОУ «СОШ № 3 с УИОП г. Строитель» Яковлевского ГО, МБОУ СОШ № 4 г. Белгорода, МАОУ «Лицей № 5» Губкинского городского округа, ОГБОУ «Алексеевская СОШ» г. Алексеевка, МОУ «Майская гимназия» Белгородского района, МБОУ «СОШ № 30» Старооскольского городского округа)

Работа по другим направлениям

– Проведение выездных семинаров, мастер-классов и практикумов для педагогов, выпускники которых показали усвоение элементов содержания / умения, навыки, виды деятельности на недостаточном уровне.

– Привлечение учителей математики, обучающиеся которых продемонстрировали высокие результаты при сдаче ЕГЭ, к проведению практических занятий в рамках КПК.

– Оказание методической помощи муниципальным образованиям по планированию

мероприятий по подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.

– Обучение учителей математики по модульно-накопительной системе, разработка и реализация индивидуальных образовательных маршрутов для повышения уровня предметных и методических компетенций педагогов (ЦНППМППР, кафедра предметных дисциплин общего образования, межмуниципальные методические центры ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования»).

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИНФОРМАТИКЕ

2.1.1 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ОГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Диаграмма 10

Результаты ОГЭ по информатике за 2002 год, 2023 год и 2024 год



Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Содержание и результаты выполнения заданий контрольно-измерительных материалов (далее – КИМ) ОГЭ связаны с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы по ФГОС 2021 года в части физического, трудового, экологического воспитания, а также принятия ценности научного познания. Включенные в КИМ ОГЭ 2024 года задания позволили выявить достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования. Экзаменационная работа охватывает основное содержание курса информатики в соответствии с ФГОС ООО.

КИМ соответствует кодификатору и спецификации контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2024 года по информатике и не имеет существенных отличий от КИМ ОГЭ 2023 года.

Экзаменационная работа этого года включает в себя 15 заданий. Количество заданий, проверяющих каждый из предметных результатов, зависит от его вклада в реализацию требований ФГОС и объёмного наполнения материалов в курсе информатики основной школы.

Часть 1 содержит 10 заданий с кратким ответом.

Часть 2 содержит 5 заданий, для выполнения которых необходим компьютер. Задания этой части направлены на проверку практических навыков использования информационных технологий. В этой части 2 задания с кратким ответом и 3 задания с развёрнутым ответом в виде файла.

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики, объединенным в следующие тематические разделы: «Цифровая грамотность»,

«Теоретические основы информатики», «Алгоритмы и программирование», «Информационные технологии». Задания не требуют от выпускников знаний конкретных операционных систем и программных продуктов, навыков работы с ними.

Распределение заданий по разделам курса информатики представлено в таблице.

Таблица 12

**Распределение заданий работы по основным темам учебного предмета
«Информатика»**

№ раздела	Названия разделов	Количество заданий	Номера заданий
1	Цифровая грамотность	4	7,8,11,12
2	Теоретические основы информатики	6	1,2,3,4,9,10
3	Алгоритмы и программирование	3	5,6,15
4	Информационные технологии	2	13,14

В КИМ ОГЭ по информатике отсутствуют задания, требующих простого воспроизведения терминов, понятий и правил. Проверяемыми элементами являются основные принципы представления, хранения и обработки информации, а также навыки работы с различными категориями программного обеспечения, такими как электронные таблицы, текстовые редакторы, программы создания презентаций, файловые менеджеры и среды формальных исполнителей. Практическая часть работы может быть выполнена с использованием различных операционных систем и прикладных программных продуктов.

Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ по информатике в 2024 году

В таблице 13 представлены статистические характеристики выполнения заданий КИМ ОГЭ по информатике выпускниками Белгородской области.

Таблица 13

**Основные статистические характеристики выполнения заданий
КИМ ОГЭ по информатике в 2024 году**

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1.	Оценивать объём памяти, необходимый для хранения текстовых данных	Б	87,64	47,83	79,98	96,36	99,60
2.	Уметь декодировать кодовую последовательность	Б	87,27	47,83	82,75	92,60	95,20
3.	Определять истинность составного высказывания	Б	68,30	21,74	56,37	81,02	88,80
4.	Анализировать простейшие модели объектов	Б	80,75	8,70	68,94	94,70	98,40
5.	Анализировать простые алгоритмы для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	Б	82,04	4,35	70,71	95,47	99,60

6.	Формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования	Б	46,52	4,35	26,92	66,11	81,60
7.	Знать принципы адресации в сети Интернет	Б	88,68	8,70	82,44	96,58	100,00
8.	Понимать принципы поиска информации в Интернете	П	61,10	4,35	41,72	80,79	96,00
9.	Умение анализировать информацию, представленную в виде схем	П	69,43	13,04	50,08	90,95	97,60
10.	Записывать числа в различных системах счисления	Б	59,73	4,35	38,34	81,46	97,60
11.	Поиск информации в файлах и каталогах компьютера	Б	71,08	21,74	53,37	90,95	96,00
12.	Определение количества и информационного объёма файлов, отобранных по некоторому условию	Б	57,35	8,70	35,66	80,02	92,80
13.	Создавать презентации (вариант задания 13.1) или создавать текстовый документ (вариант задания 13.2)	П	28,47	0,00	13,23	39,18	71,80
14.	Умение проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы	В	18,73	0,00	2,86	26,05	76,67
15.	Создавать и выполнять программы для заданного исполнителя (вариант задания 15.1) или на универсальном языке программирования (вариант задания 15.2)	В	23,60	0,00	3,80	34,49	89,60

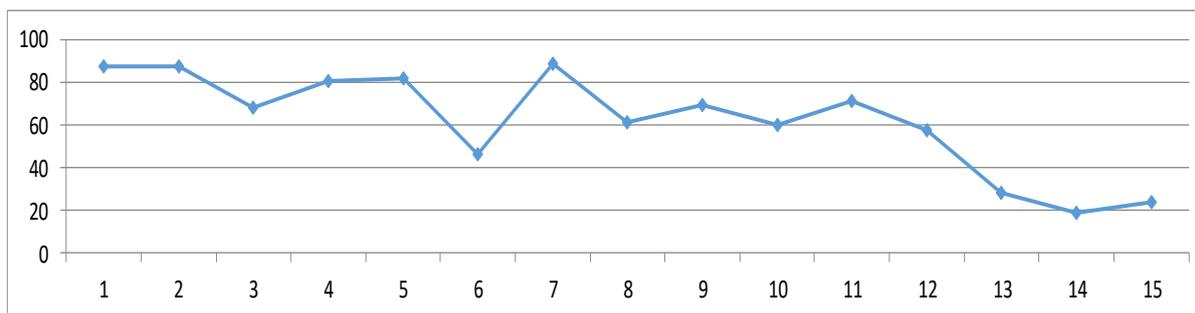
По результатам экзамена необходимо отметить только одно задание № 6 (проверяемые элементы содержания – формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования, средний процент выполнения – 46,52%).

Необходимо отметить, что заданий повышенного и высокого уровня сложности в 2024 году с процентом выполнения ниже 15% отсутствуют.

Успешность решения каждого задания КИМ позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из требований, проверяемых данным заданием.

Выполнение каждого задания выпускниками 2024 года приведено на диаграмме 11.

Средний процент выполнения заданий по информатике в Белгородской области в 2024 году



Успешность выполнения заданий КИМ представлена в виде среднего процента выполнения.

Анализ представленных данных показывает, что средний процент выполнения участниками ОГЭ по информатике заданий КИМ – 62,05%.

Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности – 72,94%.

Высокие результаты (процент выполнения более 80%) выпускники показали при выполнении заданий:

– задание № 7, проверяемый элемент - знать принципы адресации в сети Интернет, средний процент выполнения – 88,68%;

– задание № 2, проверяемый элемент – уметь декодировать кодовую последовательность, средний процент выполнения – 87,27%;

– задание № 1, проверяемый элемент - оценивание объёма памяти, необходимого для хранения текстовых данных, средний процент выполнения – 87,64%;

– задание № 5, проверяемый элемент - умение анализировать простые алгоритмы для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд, средний процент выполнения – 82,04%;

– задание № 4, проверяемый элемент - анализ простейших моделей объектов, средний процент выполнения – 80,75%.

Необходимо отметить, что наибольшую сложность при выполнении следующего задания базового уровня:

– задание № 6, проверяемый элемент – умение формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования, средний процент выполнения – 46,52%.

Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности – 53,00%.

Анализ выполнения заданий повышенного уровня показал высокий уровень при выполнении задания № 9, проверяемый элемент – умение анализировать информацию, представленную в виде схем, средний процент выполнения – 69,43%.

Затруднение вызвало задание № 13 (повышенный уровень, проверяемый элемент – создавать презентации (вариант задания 13.1) или создавать текстовый документ (вариант задания 13.2), средний процент выполнения – 28,47%).

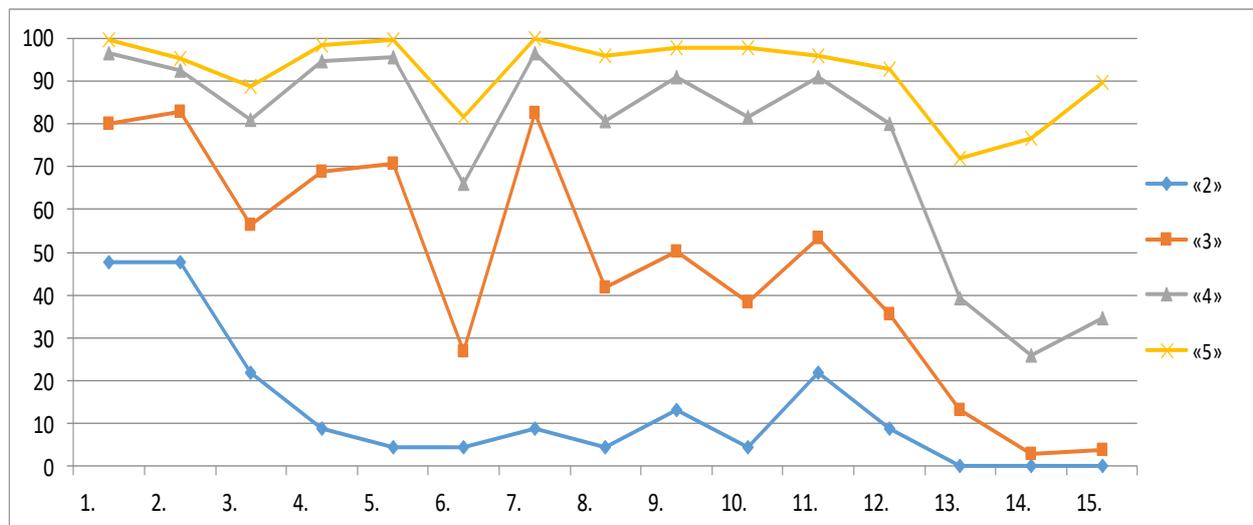
Средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности – 21,17%.

Необходимо отметить, что все задания высокого уровня сложности (задание № 14 (проверяемый элемент – умение проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы) и задание № 15 (проверяемый элемент – создавать и выполнять программы для заданного исполнителя (вариант задания 15.1) или на универсальном языке программирования (вариант задания 15.2)) выполнены с процентом более 15%.

Анализ результатов ОГЭ по информатике позволил выделить **четыре группы участников с разным уровнем подготовки.**

На диаграмме 2 представлен средний процент решаемости группами участников ОГЭ по информатике с разным уровнем подготовки.

Решаемость заданий КИМ ОГЭ по информатике 2024 года группами участников с разным уровнем подготовки



Группа участников экзамена, получивших отметку «2».

Анализ представленных данных показывает, что многие задания КИМ ОГЭ по информатике оказались сложными для выполнения группой выпускников, которые получили отметку «2», средний процент выполнения КИМ – 13,05%.

Задания базового уровня (№№ 1-7, №№ 11-12) выполнены менее чем на 50%. Лучше всего выполнены задание № 2 (проверяемый элемент – уметь декодировать кодовую последовательность) и задание №1 (проверяемый элемент – оценивание объёма памяти, необходимого для хранения текстовых данных) средний процент выполнения – 47,83%.

Из заданий повышенного уровня выполнены задание № 8 (проверяемый элемент – понимание принципов поиска информации в Интернете – 4,35%) и задание № 9 (проверяемый элемент – умение анализировать информацию, представленную в виде схем – 13,04%).

Выпускники группы, получивших отметку «2», не справились с заданиями:

- повышенного уровня задание № 13,
- задания высокого уровня сложности № 14, № 15.

Группа участников экзамена, получивших отметку «3».

Анализ представленных данных показывает, что большая часть заданий КИМ ОГЭ по информатике оказались сложными для выполнения группой выпускников, которые получили отметку «3», средний процент выполнения КИМ – 47,14%.

Анализ выполнения заданий КИМ группой выпускников, которые получили отметку «3», показывает, что средний процент выполнения заданий базового уровня – 59,55%.

Лучше всего участники экзамена справились с выполнением заданий базового уровня № 2 (проверяемый элемент – уметь декодировать кодовую последовательность, средний процент выполнения – 82,75%), № 1 (проверяемый элемент – оценивать объём памяти, необходимый для хранения текстовых данных, средний процент выполнения – 79,98%).

Из заданий базового уровня наибольшее затруднение вызвали следующие задания:

- задание № 6, проверяемый элемент – формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования, средний процент выполнения – 26,92%.
- задание № 12, проверяемый элемент – определение количества и информационного объёма файлов, отобранных по некоторому условию, средний процент выполнения – 35,66%;
- задание № 10, записывать числа в различных системах счисления, средний процент выполнения – 38,34%.

Из заданий повышенного уровня сложности наибольшее затруднение у выпускников группы, получивших отметку «3», вызвало задание № 13, проверяемый элемент – создавать презентации (вариант задания 13.1) или создавать текстовый документ (вариант задания 13.2), средний процент – 17,27%. Задания № 8 и № 9 особых затруднений не вызвали, средний процент выполнения составил 50,16% и 62,54% соответственно. Задание № 13, проверяемый элемент – создавать презентации (вариант задания 13.1) или создавать текстовый документ (вариант задания 13.2), средний процент – 13,53%.

Задания высокого уровня сложности вызвали затруднения у участников экзамена группы, получивших отметку «3»:

– задание № 14, высокий уровень, проверяемый элемент – умение проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы, средний процент выполнения – 2,86%;

– задание № 15, высокий уровень, проверяемый элемент – создавать и выполнять программы для заданного исполнителя (вариант задания 15.1) или на универсальном языке программирования (вариант задания 15.2)), средний процент выполнения – 3,8%.

Группа участников экзамена, получивших отметку «4».

Средний процент выполнения КИМ группой выпускников, которые получили отметку «4» составил 76,45%.

Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ группой участников экзамена, получивших отметку «4», показывает, что на высоком уровне выполнены задания № 1, № 2, № 4, № 5, № 7, № 11. Средний процент выполнения более 90%.

Из заданий базового уровня хуже всех выполнено задание № 6 (проверяемый элемент – формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования, средний процент выполнения – 66,11%).

На высоком уровне выполнено задание повышенного уровня № 9 (проверяемый элемент – умение анализировать информацию, представленную в виде схем, средний процент выполнения – 90,95%).

Затруднения вызвало задание повышенного уровня № 13 (проверяемый элемент – создавать презентации (вариант задания № 13.1) или создавать текстовый документ (вариант задания № 13.2), средний процент – 39,18%).

Средний процент выполнения заданий высокого уровня (№ 14, № 15) сложности – 29,58%.

Задание № 14 (проверяемый элемент – умение проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы, средний процент выполнения – 26,05%), задание № 15 (проверяемый элемент – создавать и выполнять программы для заданного исполнителя (вариант задания 15.1) или на универсальном языке программирования (вариант задания 15.2), средний процент выполнения – 34,49%).

Группа участников экзамена, получивших отметку «5».

Группа выпускников, получивших отметку «5», при выполнении заданий КИМ ОГЭ показала высокие результаты, средний процент выполнения КИМ – 92,08%.

Задания на высоком уровне выполнены:

– № 1 (базовый уровень, средний процент выполнения – 99,6%),

– № 4 (базовый уровень, средний процент выполнения – 98,4%),

– № 5 (базовый уровень, средний процент выполнения – 99,6%),

– № 7 (базовый уровень, средний процент выполнения – 100%),

– № 9 (повышенный уровень, средний процент выполнения – 97,6%),

– № 15 (повышенный уровень, средний процент выполнения – 89,6%).

В данной группе нет выпускников, которые выполнили бы задания базового уровня менее чем на 50%, задания повышенного, высокого уровня - менее чем на 15%.

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ по информатике

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводился с учётом

полученных результатов статистического анализа всего массива результатов экзамена по информатике при проведении основного периода ГИА-9 2024 года на территории Белгородской области.

В работе представлены задания из всех разделов, изучаемых в курсе информатики. Проверяются такие фундаментальные теоретические знания, как единицы измерения информации, принципы кодирования информации, моделирование, понятие алгоритма и его свойства, основные алгоритмические конструкции, элементы математической логики, понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях, принципы адресации в Интернете.

Задания, проверяющие умения применять знания в стандартной ситуации, включены в части 1 и 2 работы. Это умения подсчитывать информационный объем сообщения, использовать стандартные алгоритмические конструкции для построения алгоритмов для формальных исполнителей, формально исполнять алгоритмы, создавать и преобразовывать логические выражения, оценивать результат работы известного программного обеспечения, производить поиск информации в документах и файловой системе компьютера.

презентации из предложенных элементов или создания форматированного текстового документа, разработки технологии обработки информационного массива с использованием средств электронной таблицы или базы данных, разработки алгоритма для формального исполнителя или на языке программирования с использованием условных инструкций и циклов, а также логических связей при задании условий.

Анализ заданий, проверяющих один и тот же элемент содержания, показывает, что они вызывают примерно одинаковые трудности или успешно решаются обучающимися с разным уровнем подготовки. Это подтверждается практически параллельными кривыми графиков, отражающими результаты выполнения этих заданий различными категориями обучающихся. Визуализация данных представлена на диаграмме 2.

Задание № 6 (базовый уровень, проверяемый элемент – формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования, средний процент выполнения – 46,52%). Требуется определить результаты работы программы, содержащей условный оператор.

Пример.

Ниже приведена программа, записанная на пяти языках программирования

Алгоритмический язык	Паскаль
<p><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> s, t, A <u>ввод</u> s <u>ввод</u> t <u>ввод</u> A <u>если</u> s > 10 <u>или</u> t > A <u>то вывод</u> «YES» <u>иначе вывод</u> «NO» <u>все</u> <u>кон</u></p>	<pre>var s, t, A: integer; begin readln (s); readln (t); readln (A); if (s > 10) or (t > A) then writeln («YES») else writeln («NO») end.</pre>
Бейсик	Python
<pre>DIM s, t, A, AS INTEGER INPUT s INPUT t INPUT A IF s > 10 OR t > A THEN PRINT «YES» ELSE PRINT «NO» ENDIF</pre>	<pre>s = int (input()) t = int (input()) A = int (input()) if (s >10) or (t >A): print («YES») else: print («NO»)</pre>

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main () {
    int s, t, A;
    cin >> s;
    cin >> t;
    cin >> A;
    if (s > 10 || t > A)
        cout << «YES» << endl;
    else
        cout << «YES» << endl;
    return 0;
}
```

Было проведено 9 запусков программы, при которых в качестве значений переменных s и t вводились следующие пары чисел:

(1,2); (11,2); (1,12); (-11,-12); (-11,12); (-12,11), (10,10); (10;5).

Укажите наименьшее целое значение параметра A, при котором для указанных входных данных программа напечатает «NO» три раза.

Типичные ошибки: получен неверный ответ.

Возможные причины получения выявленных типичных ошибочных ответов: недостаточно сформированы: умение составлять, выполнять вручную и на компьютере несложные алгоритмы для управления исполнителями (Черепашка, Чертёжник); умение создавать и отлаживать программы на одном из языков программирования (Python, C++, Паскаль, Java, C#, Школьный Алгоритмический Язык), реализующие несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений; умение разбивать задачи на подзадачи, использовать константы, переменные и выражения различных типов (числовых, логических, символьных); умение анализировать предложенный алгоритм, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений.

Задание № 12 (базовый уровень, проверяемый элемент – определение количества и информационного объёма файлов, отобранных по некоторому условию, средний процент выполнения – 57,35%). В задании необходимо определить количество файлов с указанными свойствами в указанном каталоге.

Пример.

Сколько файлов объемом менее 500Кб каждый содержится в подкаталогах каталога **DEMO-12**? В ответе укажите только число.

Типичные ошибки:

– не было определено количество файлов с указанными свойствами в указанном каталоге;

– получен неверный ответ.

Возможные причины получения выявленных типичных ошибочных ответов: недостаточно сформированы умения ориентироваться в иерархической структуре файловой системы, работать с файловой системой персонального компьютера с использованием графического интерфейса.

Задание № 13 (повышенный уровень сложности, проверяемый элемент, создавать презентации (вариант 13.1) или создавать текстовый документ (вариант задания 13.2), средний процент выполнения – 28,47%).

Данное задание вариативное и участник может выполнять одно задание на свой выбор.

Вариант 13.1.

Пример.

Используя информацию и иллюстративный материал, содержащийся в каталоге DEMO-13, создайте презентацию из трёх слайдов на тему «Бурый медведь».

В презентации должны содержаться краткие иллюстрированные сведения о внешнем виде, образе жизни и среде обитания бурых медведей.

Все слайды должны быть выполнены в едином стиле, каждый слайд должен быть озаглавлен.

Презентацию сохраните в файле, имя которого Вам сообщат организаторы экзамена. Файл ответа необходимо сохранить в одном из следующих форматов: *.odp, или *.ppt, или *.pptx.

Требования к оформлению презентации

1. Ровно три слайда без анимации. Параметры страницы (слайда): экран (16:9), ориентация альбомная.

2. Содержание, структура, форматирование шрифта и размещение изображений на слайдах:

– первый слайд – титульный слайд с названием презентации; в подзаголовке титульного слайда в качестве информации об авторе презентации указывается идентификационный номер участника экзамена;

– второй слайд – основная информация в соответствии с заданием, размещённая по образцу на рисунке макета слайда 2:

– заголовок слайда;

– два блока текста;

– два изображения;

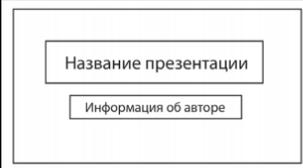
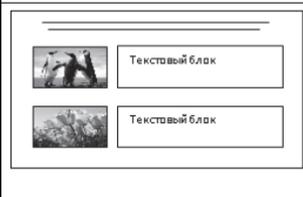
– третий слайд – дополнительная информация по теме презентации, размещённая по образцу на рисунке макета слайда 3:

– заголовок слайда;

– три изображения;

– три блока текста.

На макетах слайдов существенным является наличие всех объектов, включая заголовки, их взаимное расположение. Выравнивание объектов, ориентация изображений выполняются произвольно в соответствии с замыслом автора работы и служат наилучшему раскрытию темы.

	<p>Макет 1-го слайда Тема презентации</p>
	<p>Макет 2-го слайда Основная информация по теме презентации</p>
	<p>Макет 3-го слайда Дополнительная информация по теме презентации</p>

В презентации должен использоваться единый тип шрифта.

Размер шрифта: для названия презентации на титульном слайде – 40 пунктов; для

подзаголовок на титульном слайде и заголовков слайдов – 24 пункта; для подзаголовков на втором и третьем слайдах и для основного текста – 20 пунктов.

Текст не должен перекрывать основные изображения или сливаться с фоном.

Типичные ошибки:

- информация на слайдах размещена не по образцу на рисунках макетов соответствующих слайдов согласно заданию;
- выполнено неверное шрифтовое оформление – используются шрифты разных типов, не соблюдаются размеры шрифта;
- изображения искажены при масштабировании.

Возможные причины получения выявленных типичных ошибочных ответов: недостаточно сформировано умение создавать презентации на основе шаблонов.

В задании 13.2. необходимо было создать текстовый документ.

Пример.

Создайте в текстовом редакторе документ и напишите в нём следующий текст, точно воспроизведя всё оформление текста, имеющееся в образце.

Данный текст должен быть набран шрифтом размером 14 пунктов обычного начертания. Отступ первой строки первого абзаца основного текста – 1 см.

Расстояние между строками текста не менее одинарного, но не более полуторного междустрочного интервала.

Основной текст выровнен по ширине; в ячейках первого столбца таблицы, применено выравнивание по левому краю, в ячейках второго и третьего столбцов – по центру. В основном тексте и таблице есть слова, выделенные полужирным, курсивным шрифтом и подчёркиванием. Ширина таблицы меньше ширины основного текста. Таблица выровнена на странице по центру горизонтали.

При этом допустимо, чтобы ширина Вашего текста отличалась от ширины текста в примере, поскольку ширина текста зависит от размеров страницы и полей. В этом случае разбиение текста на строки должно соответствовать стандартной ширине абзаца.

Интервал между текстом и таблицей не менее 12 пунктов, но не более 24 пунктов.

Текст сохраните в файле, имя которого Вам сообщат организаторы. Файл ответа необходимо сохранить в одном из следующих форматов: *.odt, или *.doc, или *.docx.

Углерод – один из химических элементов периодической таблицы Менделеева. На Земле в свободном виде встречается в виде *алмазов* и *графита*, а также входит в состав многих широко известных природных соединений (*углекислого газа, известняка, нефти*). В последние годы учёные искусственным путём получили новую структуру углерода (*графен*).

Вещество	Плотность, кг/м ³	Температура воспламенения, °C
Графит	2100	700
Алмаз	3500	1000

Типичные ошибки:

- интервал между текстом и таблицей не соответствует требованиям;
- текст в абзаце не выровнен по ширине;
- неправильно установлен абзацный отступ (1 см);
- использование пробелов для задания абзацного отступа;
- таблица выровнена на странице не по центру горизонтали;
- ширина таблицы совпадают с шириной основного текста.

Возможные причины получения выявленных типичных ошибочных ответов: недостаточно сформированы умения: структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, ссылки, оглавления; проводить проверку правописания; использовать в

тексте таблицы, изображения.

Задание № 14 (высокого уровня сложности, проверяемый элемент – умение проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы, средний процент выполнения – 18,25%).

Данное задание не вызвало затруднения только у группы участников ОГЭ, которые получили отметку «отлично». Оно выполняется на компьютере, выпускники не ограничены в методах работы (могут использовать автоматические формулы, составлять собственные, вести сортировку и самостоятельный подсчет).

Пример задания.

В электронную таблицу занесли данные о тестировании учеников по выбранным ими предметам.

	А	В	С	Д
1	округ	фамилия	предмет	балл
2	С	Ученик 1	Физика	240
3	В	Ученик 2	Физкультура	782
4	Ю	Ученик 3	Биология	361
5	СВ	Ученик 4	Обществознание	377

В столбце А записан код округа, в котором учится ученик; в столбце В – фамилия, в столбце С – выбранный учеником предмет; в столбце Д – тестовый балл. Всего в электронную таблицу были занесены данные по 1000 учеников.

Откройте файл с данной электронной таблицей. На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса и выполните задание.

1. Определите, сколько учеников, которые проходили тестирование по информатике, набрали более 600 баллов. Ответ запишите в ячейку Н2 таблицы.

2. Найдите средний тестовый балл учеников, которые проходили тестирование по информатике. Ответ запишите в ячейку Н3 таблицы с точностью не менее двух знаков после запятой.

3. Постройте круговую диаграмму, отображающую соотношение числа участников из округов с кодами «В», «Зел» и «З». Левый верхний угол диаграммы разместите вблизи ячейки G6.

Типичные ошибки:

- ошибки при подсчете количества записей по определенным критериям;
- представление данных с нужной точностью;
- отсутствие легенды в диаграмме;
- отсутствие подписей данных в диаграмме;
- подписи данных в диаграмме приведены в долях.

Возможные причины получения выявленных типичных ошибочных ответов.

В данном задании нужно хорошо понимать, какие формулы и встроенные функции применимы в работе, какие данные нужно взять в качестве аргументов и правильно их распространить на все записи. При самостоятельном подсчете результата необходимы хорошие навыки владения сортировкой. Еще одна распространенная ошибка – неумение представлять данные: не указана нужная точность из-за неумения форматировать содержимое ячеек. Отсутствует навык работы с диаграммами.

Задание № 15 (высокого уровня сложности, проверяемый элемент – создание и выполнение программы для заданного исполнителя, можно выбрать задание № 15.1 с исполнителем «Робот» или задание № 15.2 обработка числовой последовательности на любом языке программирования, средний процент выполнения – 23,04%).

Необходимо отметить, что средний процент выполнения данного задания растет с каждым годом, а также растет количество участников, отдающих предпочтение заданию на программирование с использованием языка Python.

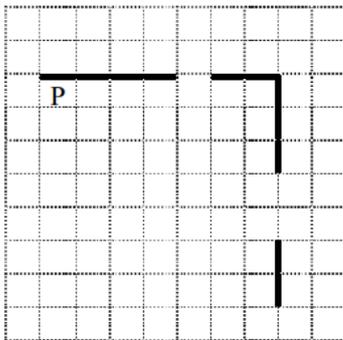
Пример. Задание 15.1.

Исполнитель Робот умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки. Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую Робот пройти не может.

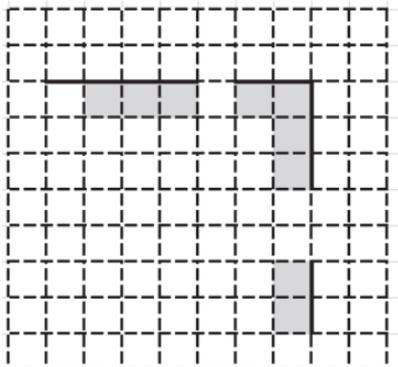
Выполните задание.

На бесконечном поле есть горизонтальная и вертикальная стены. Правый конец горизонтальной стены соединён с верхним концом вертикальной стены. Длины стен неизвестны. В каждой стене есть ровно один проход, точное место прохода и его ширина неизвестны. Робот находится в клетке, расположенной непосредственно под горизонтальной стеной у её левого конца.

На рисунке указан один из возможных способов расположения стен и Робота (Робот обозначен буквой «Р»).



Напишите для Робота алгоритм, закрашивающий все клетки, расположенные непосредственно ниже горизонтальной стены и левее вертикальной стены, кроме клетки, в которой находится Робот перед выполнением программы. Проходы должны остаться незакрашенными. Робот должен закрасить только клетки, удовлетворяющие данному условию. Например, для приведённого выше рисунка Робот должен закрасить следующие клетки (см. рисунок).



При исполнении алгоритма Робот не должен разрушиться, выполнение алгоритма должно завершиться. Конечное положение Робота может быть произвольным.

Алгоритм должен решать задачу для любого допустимого расположения стен и любого расположения и размера проходов внутри стен.

Алгоритм может быть выполнен в среде формального исполнителя или записан в текстовом редакторе.

Сохраните алгоритм в файле. Название файла и каталог для сохранения Вам сообщат организаторы экзамена.

Типичные ошибки:

– алгоритм составлен для конкретного случая, приведенного в КИМ;

- не учитывается условие, что поле Робота бесконечное;
- неверно закрашены конечные клетки.

Пример. Задание 15.2.

Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет количество чисел, кратных 4, но не кратных 7. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа. В последовательности всегда имеется число, кратное 4 и не кратное 7. Количество чисел не превышает 1000. Введённые числа не превышают 30 000.

Программа должна вывести одно число: количество чисел, кратных 4, но не кратных 7.

Типичные ошибки.

- неверное определение строгих и нестрогих неравенств;
- неправильно определяется количество запусков цикла.

Возможные причины получения выявленных типичных ошибочных ответов: отсутствие достаточных навыков программирования.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ОГЭ по информатике

Задание № 6 (базовый уровень, средний процент выполнения – 46,52%). Требуется определить результаты работы программы, содержащей условный оператор.

Задание № 15 (высокий уровень, средний процент выполнения – 23,6%). Написать для Робота алгоритм, закрашивающий все клетки из заданного диапазона. Написать программу для обработки последовательности чисел.

Неуспешность в данных заданиях может быть связана с несформированностью базовых исследовательских навыков, таких как умение проводить опыты, эксперименты и исследования по самостоятельно составленному плану, определять особенности объектов изучения, причинно-следственные связи и зависимости между объектами. Кроме того, неудачи могут быть вызваны проблемами в недостаточной сформированности регулятивных универсальных учебных действий, таких как способность самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам наблюдений, оценивать достоверность полученных выводов, прогнозировать развитие процессов и событий, выдвигать предположения о развитии в новых условиях, самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений (элементы самоорганизации и самоконтроля).

Задание № 13 (повышенный уровень, средний процент выполнения – 28,47%). На основании данных, содержащихся в электронной таблице, выполните задания. Задание содержит три оцениваемых элемента: нужно определить два числовых значения и построить диаграмму.

Задание № 14 (высокий уровень, средний процент выполнения – 18,73%). На основании данных, содержащихся в электронной таблице, выполните задания. Задание содержит три оцениваемых элемента: нужно определить два числовых значения и построить диаграмму.

Низкий процент выполнения этих двух заданий говорит о слабой сформированности такого важного умения, как умения публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Типичные ошибки: при чтении текста условия задачи, в определении способов действий в рамках предложенных условий и требований, в корректировке своих действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Проблемы видим в недостаточном уровне

сформированности познавательных УУД: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев; эффективно запоминать и систематизировать информацию. Есть проблемы у обучающихся при выполнении данных заданий и с уровнем сформированности регулятивных УУД: выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

По итогам анализа выполнений заданий ОГЭ по информатике в Белгородской области можно считать достаточным усвоение следующих элементов содержания /умений и видов деятельности в 2024 году:

- анализировать простейшие модели объектов;
- знать принципы адресации в сети Интернет;
- оценивать объём памяти, необходимый для хранения текстовых данных;
- уметь декодировать кодовую последовательность;
- уметь анализировать простые алгоритмы для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.

Необходимо отметить, что наибольшую сложности при выполнении следующего задания базового уровня:

- задание № 6, проверяемый элемент – умение формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования, средний процент выполнения – 46,52%.

Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.

По итогам анализа выполнения заданий ОГЭ по информатике в регионе нельзя считать достаточным усвоение следующих элементов содержания /умений и видов деятельности:

- формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования;
- создавать презентации или создавать текстовый документ.

Следует отметить, что для того, чтобы успешно сдать ОГЭ по информатике, необходимо регулярно и систематически изучать данный предмет на протяжении всего периода обучения в школе. Как показал ОГЭ, многие выпускники 2024 года задумались о сдаче экзамена по информатике в последний момент, что сказалось на конечном результате.

Типичные ошибки в работах участников ОГЭ Белгородской области:

- неверно записан ответ в задании;
- информация на слайдах размещена не по образцу на рисунках макетов соответствующих слайдов согласно заданию;
- выполнено неверное шрифтовое оформление, изображения искажены при масштабировании;
- интервал между текстом и таблицей не соответствует требованиям, текст в абзаце не выровнен по ширине, использование пробелов для задания абзацного отступа, таблица выровнена на странице не по центру горизонтали; ширина таблицы совпадают с шириной основного текста;
- в диаграмме отсутствует легенда и (или) подписи данных, подписи данных приведены в долях;

– ошибка ввода последовательности, нет инициализации счетчика, неверно записано условие подсчета элементов.

В общеобразовательных организациях региона требуется больше внимания уделять работе с алгоритмами (языками программирования), с информацией, с офисными программами.

Неуспешность участников ОГЭ по информатике может быть связана с несформированностью базовых исследовательских навыков, таких как умение проводить опыты, эксперименты и исследования по самостоятельно составленному плану, определять особенности объектов изучения, причинно-следственные связи и зависимости между объектами. Кроме того, неудачи могут быть вызваны слабой сформированностью регулятивных универсальных учебных действий, таких как самоконтроль и самоорганизация.

Необходима трансляция эффективных педагогических практик общеобразовательных организаций с наиболее высокими результатами ОГЭ 2024 года.

2.1.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕННЫХ ТИПИЧНЫХ ЗАТРУДНЕНИЙ И ОШИБОК

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям

Анализ результатов экзаменов позволяет предложить некоторые общие рекомендации по улучшению преподавания информатики в общеобразовательных учреждениях Белгородской области на уровне основного общего образования:

– Использовать материалы из открытого сегмента ОГЭ на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>) для разработки дидактических материалов.

– Использовать открытый банк заданий ОГЭ, опубликованный на сайте ФИПИ (<http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php?proj=74676951F093A0754D74F2D6E7955F0>).

– Развивать у обучающихся навыки самостоятельного выполнения, контроля и корректировки своей деятельности.

– Учитывать при организации внеурочной деятельности обучающихся наличие организаций дополнительного образования в Белгородской области, ориентированных на развитие цифровых навыков, таких как IT-кубы и Точки роста.

– Уделять внимание смысловому чтению текстов, определению способов действий в рамках предложенных условий и корректировке своих действий в зависимости от изменений ситуации.

– Развивать умение оценивать правильность выполнения учебных задач и собственные возможности их решения.

– Учить школьников приемам самоконтроля, умению оценивать результаты выполненных действий с точки зрения здравого смысла; проверять ответ на правдоподобность, прикидывать границы результата. Следует включать элементы технологии формирующего оценивания, например: оценивание на основе заранее известных критериев, взаимооценка и самооценка решений обучающихся, по следам ошибок, составление карт понятий и т.д.

Учителям начальных классов

На основе выявленных трудностей и ошибок обучающихся при выполнении ОГЭ по информатике рекомендуется регулярно включать в уроки задания, направленные на:

Распознавание верных и неверных утверждений, а также умение приводить примеры и контрпримеры.

Классификацию объектов по определённым признакам.

Для формирования познавательных универсальных учебных действий следует включать в учебные и внеурочные задания такие виды деятельности:

Базовые логические действия: установление связей и зависимостей между математическими объектами, применение базовых логических действий (сравнение, анализ, классификация, обобщение), представление текстовых задач в виде моделей и схем.

Базовые исследовательские действия: применение изученных методов познания (измерение, моделирование, перебор вариантов).

Информационные действия: поиск и использование текстовой и графической информации из различных источников информационной среды, чтение и интерпретация графической информации (схемы, таблицы, диаграммы), представление информации в определённой форме (дополнение таблиц, текстов).

Для преодоления трудностей и ошибок на ОГЭ по информатике учителям начальных классов следует включать в уроки продуктивные учебные задания, направленные на формирование функциональной грамотности. В процессе выполнения таких заданий обучающиеся научатся:

Самостоятельно работать с учебными заданиями (анализ текста задачи, проектирование и выполнение шагов алгоритма, выбор наиболее эффективного способа решения в зависимости от контекста, обобщение данных, выводы, гипотезы, коррекция и оценка результатов).

Уверенно использовать знаково-символические средства представления информации, создавать и преобразовывать модели решения учебных заданий.

Выполнение этих учебных задач способствует развитию логических операций, связанных с анализом объектов и обобщением информации, восполнением отсутствующих компонентов, исключением данных, выбором оснований для классификации, критериев для сравнения и сопоставления, установлением причинно-следственных связей и следствий, построением логических цепочек рассуждений и использованием аргументов.

7 класс

При изучении курса информатики в 7 классе особое внимание требуется уделить следующим элементам содержания:

– Файлы и папки (каталоги). Принципы построения файловых систем. Полное имя файла (папки). Путь к файлу (папке). Работа с файлами и каталогами средствами операционной системы: создание, копирование, перемещение, переименование и удаление файлов и папок (каталогов). Типы файлов. Свойства файлов. Файловый менеджер. Поиск файлов средствами операционной системы.

– Текстовые документы и их структурные элементы (страница, абзац, строка, слово, символ). Текстовый процессор – инструмент создания, редактирования и форматирования текстов. Правила набора текста. Редактирование текста. Свойства символов. Шрифт. Типы шрифтов (рубленые, с засечками, моноширинные). Полужирное и курсивное начертание. Свойства абзацев: границы, абзацный отступ, интервал, выравнивание. Параметры страницы. Стилизовое форматирование. Структурирование информации с помощью списков и таблиц. Многоуровневые списки. Добавление таблиц в текстовые документы. Вставка изображений в текстовые документы. Обтекание изображений текстом. Включение в текстовый документ диаграмм, формул, нумерации страниц, колонтитулов, ссылок и других элементов.

– Подготовка мультимедийных презентаций. Слайд. Добавление на слайд текста и изображений. Работа с несколькими слайдами.

Кейс-метод – отличный способ изучения офисных программ в курсе информатики для обучающихся 7 класса. Он позволяет применить теоретические знания на практике, анализируя и решая практические ситуации. Это помогает дополнить и углубить понимание

материала, развивает критическое мышление и навыки решения проблем.

При использовании кейс-метода на уроках информатики обучающиеся учатся организовывать обследования объектов, работать с входными и выходными данными, понимать, создавать, анализировать и обрабатывать информацию, а также работать с неструктурированными данными. Это готовит их к успешной работе с офисными программами в будущем.

Кейс-метод также способствует развитию социализации и мотивации обучающихся к изучению информатики. Обучающиеся активно участвуют в процессе обучения, обмениваются идеями и информацией, что стимулирует их творческий потенциал.

8 класс

В восьмом классе обучающиеся начинают изучать языки программирования. При освоении этой темы высокую эффективность продемонстрировало применение онлайн-ресурсов, цифровых приложений и сетевых сервисов. Использование этих инструментов для изучения раздела «Алгоритмы и программирование» обладает рядом преимуществ:

- доступность: возможность учиться в любое время и в любом месте, где есть интернет;
- разнообразие материалов: большой выбор обучающих курсов, видеоуроков, статей и форумов;
- интерактивность: выполнение практических заданий, тестов и участие в сообществах;
- индивидуальный подход: возможность выбирать темп и уровень обучения в зависимости от своих потребностей и способностей;
- развитие навыков: изучение новых технологий и инструментов, которые могут пригодиться в будущей карьере.

Особое внимание требуется уделить составлению и программированию базовых алгоритмических структур на разных языках программирования.

9 класс

В девятом классе при изучении темы «Алгоритмы и программирование» полезно применять проект «Самостоятельная разработка программ». Это помогает развить навыки самоконтроля и планирования, а также улучшает предметные и метапредметные умения.

Самостоятельная разработка программ учит школьников анализировать задачи, разбивать их на подзадачи и планировать последовательность действий для их решения. Это помогает развивать логическое мышление и способность к анализу.

Кроме того, такой подход позволяет обучающимся самостоятельно контролировать процесс разработки программы, выявлять ошибки и исправлять их. Это способствует формированию ответственности и внимательности к деталям.

Разработка программ также даёт возможность познакомиться с различными языками программирования и технологиями, что расширяет кругозор и повышает общую компьютерную грамотность.

Таким образом, самостоятельная разработка программ в девятом классе при изучении темы «Алгоритмы и программирование» является эффективным способом обучения, который развивает предметные и метапредметные умения, формирует навыки самоконтроля и планирования.

ОГАОУ ДПО «БелиРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей

Чтобы обеспечить непрерывную систему повышения квалификации учителей информатики и их профессиональный рост, нужно уделить особое внимание повышению методической грамотности педагогов, чьи обучающиеся демонстрируют низкие результаты.

Необходимо организовать информационное сопровождение, включающее вебинары, научно-практические конференции, заседания методических объединений и консультации с региональными методистами по изменениям ФГОС, содержанию учебно-

методической документации, порядку проведения государственной итоговой аттестации и другим актуальным вопросам.

Также следует транслировать эффективные педагогические практики образовательных организаций с высокими результатами ОГЭ 2024 года. Например, выступление председателя предметной комиссии на августовской конференции 2024 года с анализом результатов ОГЭ-2024 и разъяснением целей и задач образовательных организаций по подготовке обучающихся к ОГЭ-2025. Затем провести методические объединения в административных территориальных единицах с обсуждением результатов ОГЭ-2024 и выявлением причин неуспешности участников экзамена при выполнении заданий.

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям

Результаты ОГЭ по информатике позволяют разделить обучающихся на три группы:

Низкий уровень усвоения (отметка «2»): требуется работа с базовыми понятиями и конструкциями, а также разъяснительная работа по выбору экзамена. В работе с обучающимися с низким уровнем усвоения необходима работа с базовыми информационными понятиями и конструкциями, возможно использование технологии уровневой дифференциации, в которой реализуется принцип коррекции знаний, что дает возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень. Необходима работа с текстом на уроках информатики для формирования умения анализировать прочитанный текст (условие задачи), сделать из него выводы и составить алгоритм выполнения данного задания, несколько раз проверить свое решение (самоконтроль и самоорганизация).

Средний уровень усвоения (отметка «3»): необходима дополнительная работа с алгоритмами, программированием и офисными программами, а также совместное обучение. Такие обучающиеся нуждаются в выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология сотрудничества. Обратить внимание на базовые конструкции программ.

Высокие результаты (отметки «4» и «5»): приоритетная технология – «перевернутое» обучение, серьезная кружковая и факультативная работа под руководством подготовленных преподавателей, мотивация и развитие мышления через решение нестандартных задач и участие в олимпиадах. В процессе обучения эти обучающиеся проявляют мотивацию к изучению информатики и, как правило, обладают достаточными знаниями для серьезной самостоятельной работы. Данной группе необходимо серьезная кружковая, факультативная и т.п. работа под руководством специально подготовленных преподавателей. Необходимо постоянное поддержание интереса и мотивации; развитие мышления обучающегося через решение задач нестандартных и повышенной сложности, головоломок, участие в олимпиадах. Для таких обучающихся можно организовать занятия внеурочной деятельности «Основы программирования на PYTHON» для 7-9 классов (https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/ВУД_ППП-Внеурочной-деятельности_Основы-программирования-на-PYTHON_Новая.pdf).

На заседаниях методических объединений следует обсудить лучшие практики учителей информатики для дифференциации задач и методов обучения в каждой группе учеников.

Администрациям образовательных организаций

- обеспечивать необходимые материально-технические условия для полной и качественной реализации требований ФГОС и образовательных программ по информатике;
- проанализировать результаты ОГЭ по информатике в 9-х классах на заседаниях педсоветов, методического совета, заседаний школьных методических объединений учителей информатики;

- обратить внимание на проведение внеурочной деятельности по информатике;
- систематически осуществлять контроль преподавания предмета, обращая особое внимание на проведение диагностических работ с целью выявления уровня владения обучающимися информатики.

ОГАОУ ДПО «БелИРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей

- обеспечить непрерывную систему повышения квалификации учителей информатики для профессионального роста, при этом обратить особое внимание на повышение методической грамотности педагогов, чьи обучающиеся показывают низкие результаты;

- организовывать совместно с методическими службами проведение семинаров для учителей по подготовке обучающихся к ГИА по предмету.

- необходимо проанализировать профессиональные дефициты педагогических работников, которые участвуют в подготовке обучающихся к итоговой аттестации;

- спроектировать план мероприятий с педагогами по ликвидации профессиональных дефицитов, включая разработку и прохождение индивидуальных образовательных маршрутов;

- после выявления списка педагогов с профессиональными дефицитами, необходимо проанализировать наличие курсовой подготовки у педагогических работников и при необходимости организовать курсы повышения квалификации;

- необходимо организовать информационное сопровождение (вебинары; научно-практические конференции; заседания ММО; консультации, на которых региональный методист информирует об изменениях ФГОС общего образования, о содержании учебно-методической документации, представленной в ФОП, о порядке проведения процедуры государственной итоговой аттестации и др.);

- методист может по запросу руководителя образовательной организации или по инициативе педагогических работников подготовить информационное мероприятие, на котором ознакомит учителей с изменениями в порядке проведения процедуры государственной итоговой аттестации;

- включить в план научно-методического сопровождения посещение и анализ уроков педагогов, которые участвуют в подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации;

- организовать трансляцию эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ОГЭ 2024 года. Например, выступление председателя предметной комиссии на августовской конференции 2024 года с анализом результатов ОГЭ-2024 и разъяснением целей и задач ОО по подготовке обучающихся к ОГЭ-2025. Проведение методических объединений в АТЕ с обсуждением результатов ОГЭ-2024 и выявлением причин неуспешности участников экзамена при выполнении того или иного задания;

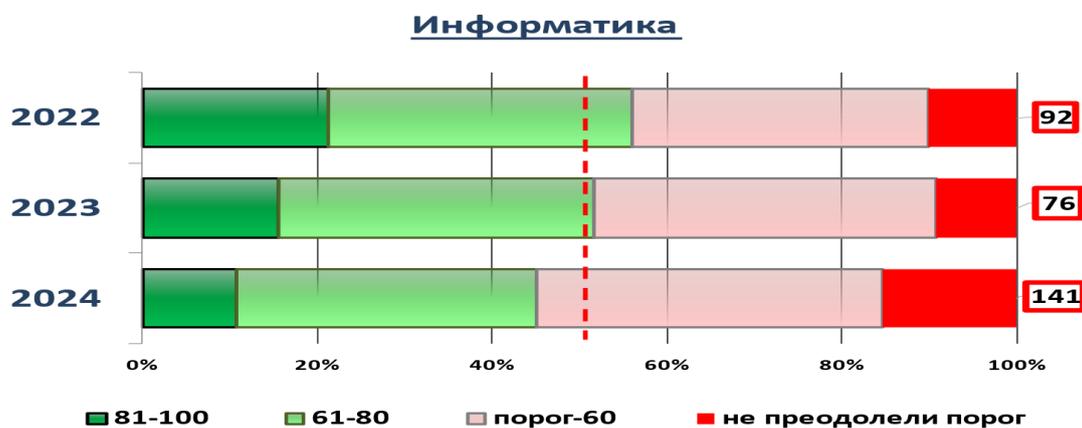
- организовать изучение возможностей улучшения результатов образовательных организаций, показавших низкие результаты ОГЭ;

- развивать методическое сопровождение деятельности общеобразовательных организаций по направлениям, способствующим формированию предметных и метапредметных результатов обучающихся.

2.2.1. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Диаграмма 11

Результаты ЕГЭ по информатике за 2022 год, 2023 год и 2024 год



Краткая характеристика КИМ по учебному предмету «Информатика»

Контрольные измерительные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования по учебному предмету «Информатика», базовый и профильный уровни.

Открытый вариант контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2024 года по информатике учитывает специфику предмета, его цели и задачи, исторически сложившуюся структуру образования.

Анализируемый вариант соответствует демонстрационному варианту контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2024 года по информатике.

Экзаменационная работа состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

В работу входят 10 заданий, для выполнения которых, помимо тестирующей системы, необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования.

Содержание заданий разработано по основным темам учебного предмета «Информатика», объединённых в следующие тематические блоки: «Информация и её кодирование», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Системы счисления», «Логика и алгоритмы», «Элементы теории алгоритмов», «Программирование», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации».

Основные тематические блоки за последние не изменились.

Распределение заданий в 2024 году по разделам учебного предмета «Информатика» представлено в таблице 14.

**Распределение заданий работы по содержательным разделам
учебного предмета «Информатика»**

№ п/п	Содержательные разделы	Количество заданий в 2024 году	Номер задания в 2024 году
1.	Информация и ее кодирование	3	4,8,11
2.	Моделирование и компьютерный эксперимент	2	1,13
3.	Системы счисления	1	14
4.	Логика и алгоритмы	8	2,15,16,19,20,21,24,26
5.	Элементы теории алгоритмов	6	5,12,22,23,25,27
6.	Программирование	2	6,17
7.	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	1	7
8.	Обработка числовой информации	2	9,18
9.	Технологии поиска и хранения информации	2	3,10
Всего заданий		27	

Однако необходимо отметить, что вариант КИМ в Белгородской области в 2024 году содержал задания с усложнением условия (задания № 6, № 10), а также новые формулировки условий, отличных от демоверсии (задания № 14, № 22, № 26).

Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

В таблице 15 представлены статистические характеристики выполнения заданий КИМ ЕГЭ по информатике выпускниками Белгородской области.

**План КИМ по математике с указанием средних процентов выполнения заданий
выпускниками общеобразовательных организаций Белгородской области
в целом и по группам в зависимости от набранных баллов**

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1.	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	89	59	90	98	98
2.	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	79	25	81	95	100

3.	Умение поиска информации в реляционных базах данных	Б	69	35	66	81	89
4.	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	88	57	91	95	100
5.	Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы	Б	55	3	37	87	96
6.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	Б	42	11	32	57	78
7.	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	45	8	32	60	95
8.	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	Б	37	1	18	59	90
9.	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	40	1	15	69	97
10.	Информационный поиск средствами текстового процессора	Б	64	39	60	72	90
11.	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	36	3	23	53	81
12.	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	70	18	64	93	95
13.	Умение использовать маску подсети	П	41	1	21	66	92
14.	Знание позиционных систем счисления	П	34	0	9	60	90
15.	Знание основных понятий и законов математической логики	П	40	4	19	65	93
16.	Вычисление рекуррентных выражений	П	66	5	58	94	100
17.	Умение составить	П	31	1	6	55	91

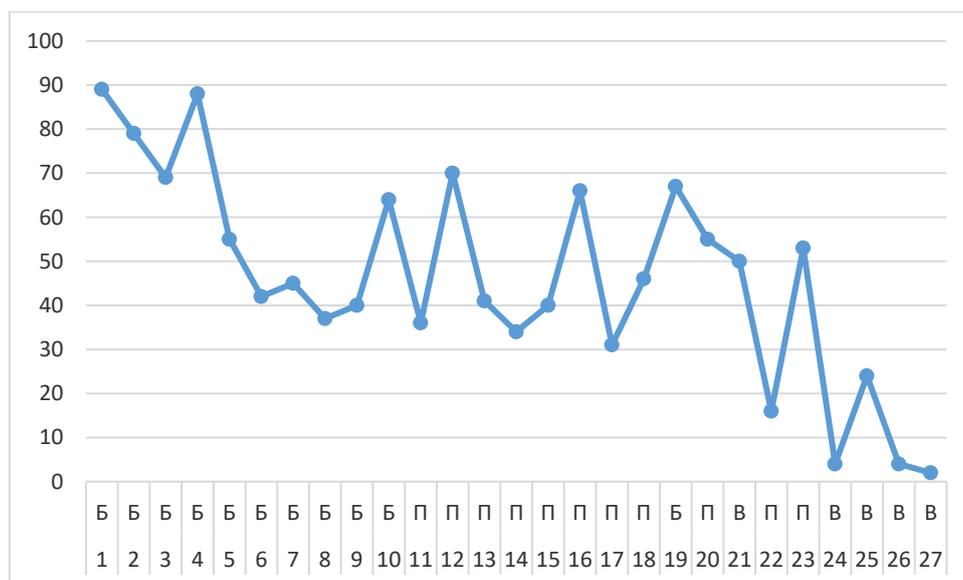
	алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования						
18.	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	46	4	29	71	92
19.	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	67	22	56	89	99
20.	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	55	4	38	85	99
21.	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	50	1	30	81	99
22.	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	П	16	2	9	21	49
23.	Умение анализировать ход исполнения алгоритма	П	53	4	34	84	98
24.	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	В	4	0	0	4	28
25.	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	В	24	0	2	39	88
26.	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	4	0	0	3	30
27.	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей	В	2	0	0	2	14

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Успешность решения каждого задания КИМ позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из требований, проверяемых данным заданием.

Выполнение каждого задания выпускниками 2024 года приведено на диаграмме

**Средний процент выполнения заданий по учебному предмету «Информатика»
в Белгородской области в 2024 году**



Успешность выполнения заданий КИМ представлена в виде среднего процента выполнения, который составляет в 2024 году 46,2%, что на 5,7% ниже, чем в 2023 году.

Средний процент выполнения заданий базового уровня – 61,4% (ниже на 0,9%, чем в 2023 году).

Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности – 44,4%, что хуже на 9,7%, чем в 2023 году.

Средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности – 16,8%, что на 9,2% хуже, чем в 2023 году.

Из заданий базового уровня сложности наибольшие затруднения при выполнении вызвали следующие:

- задание №6 (проверяемый элемент содержания – определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов, средний процент выполнения – 42%);

- задание № 7 (проверяемый элемент содержания – умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации, средний процент выполнения – 45%);

- задание № 8 (проверяемый элемент содержания – знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации, средний процент выполнения – 37%);

- задание № 9 (проверяемый элемент содержания – умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах, средний процент – 40%).

Задания повышенного уровня со средним процентом выполнения менее 15% отсутствуют.

Самым трудным стало задание повышенного уровня № 22 (проверяемый элемент содержания – построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы), средний процент выполнения – 16%.

Самые трудные задания высокого уровня, как и в 2023 году, № 24, № 26, № 27, средний процент выполнения данных заданий – менее 3,3%:

- задание № 24 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации, средний процент выполнения – 4%);

– задание № 26 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки, средний процент выполнения – 4%);

– задание № 27 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей, средний процент выполнения – 2%).

Прочие результаты статистического анализа

Анализ результатов ЕГЭ по информатике позволил выделить **четыре группы участников с разным уровнем подготовки.**

На диаграмме 13 представлен средний процент решаемости группами участников ЕГЭ по информатике с разным уровнем подготовки.

Диаграмма 13

Решаемость заданий КИМ ЕГЭ по информатике 2024 года группами участников с разным уровнем подготовки



Группа участников экзамена, не преодолевших минимальный балл.

Средний процент выполнения задания базового уровня сложности данной группой выпускников – 11,4%.

Наиболее успешно выполнено заданий № 1 (проверяемые элементы содержания – умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы), средний процент выполнения составляет 59%.

Задания базового уровня, которые оказались самыми сложными для обучающихся, средний процент выполнения составляет менее 5%):

– № 5 (проверяемый элемент содержания – формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы, средний процент выполнения – 3%);

– № 8 (проверяемый элемент содержания – знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации, средний процент выполнения – 1%).

– № 9 (проверяемый элемент содержания – умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах, средний процент выполнения – 1%).

Средний процент выполнения заданий высокого и повышенного уровня сложности – 2,9%.

Выпускники не выполнили (средний процент выполнения – 0%) задание повышенного уровня № 14 (проверяемый элемент содержания – знание позиционных систем счисления) и задания высокого уровня сложности:

– задание № 24 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение

создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации);

- задание № 25 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации);

- задание № 26 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки);

- задание № 27 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей).

Группа участников экзамена, набравших от минимального до 60 тестовых баллов.

Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности группой выпускников, которые набрали от минимального до 60 тестовых баллов, составляет 34,1%.

Задания базового уровня, которые вызвали сложности у обучающихся:

- задание № 5 (проверяемый элемент содержания – формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы, средний процент выполнения – 37%);

- задание № 6 (проверяемый элемент содержания – определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов, средний процент выполнения – 32%);

- задание № 7 (проверяемый элемент содержания – умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации, средний процент выполнения – 32%);

- задание № 8 (проверяемый элемент содержания – знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации, средний процент выполнения – 18%).

- задание № 9 (проверяемый элемент содержания – умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах, средний процент выполнения – 15%).

На высоком уровне выпускники данной группы справились с заданиями № 1 (проверяемый элемент содержания – умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы), средний процент выполнения – 90%) и № 4 (проверяемый элемент содержания – умение кодировать и декодировать информацию, средний процент выполнения – 91%).

Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности группой выпускников, которые набрали от минимального до 60 тестовых баллов, составляет 28,2%, высокого уровня сложности – 6,4%.

Затруднения выпускники испытывали при выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности:

- № 17 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования, средний процент выполнения – 2%);

- задание № 22 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы, средний процент выполнения – 2%);

С заданиями высокого уровня сложности № 24, № 25, № 26, № 27 выпускники не справились.

Группа участников экзамена, набравших от 61 до 80 тестовых баллов.

Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности группой выпускников, которые набрали от 61 до 80 тестовых баллов, составляет 64,4%.

На высоком уровне обучающиеся выполнили:

– задание № 1 (проверяемый элемент содержания – умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы), средний процент выполнения – 98%);

– задание № 2 (проверяемый элемент содержания – умение строить таблицы истинности и логические схемы, средний процент выполнения – 95%);

– задание № 4 (проверяемый элемент содержания – умение кодировать и декодировать информацию, средний процент выполнения – 95%).

В группе участников, набравших от 61 до 80 тестовых баллов нет заданий базового уровня, средний процент выполнения которых ниже 50%).

Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности – 67,9%, высокого уровня сложности – 25,8%.

Наиболее успешно выполнено задание повышенного уровня № 12 (проверяемый элемент содержания – умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд, средний процент выполнения – 64%).

Затруднения вызвали задания:

– задание № 14 (проверяемый элемент содержания – знание позиционных систем счисления, средний процент выполнения – 9%);

– № 17 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования, средний процент выполнения – 6%);

– задание № 22 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы, средний процент выполнения – 9%);

– заданий № 25 (высокий уровень, проверяемый элемент содержания – умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки цело численной информации, средний процент выполнения – 2%).

С заданиями высокого уровня сложности № 24, № 26, № 27 выпускники не справились.

Группа участников экзамена, набравших от 81 до 100 тестовых баллов.

Группа выпускников, набравших по результатам ЕГЭ по информатике от 81 до 100 тестовых баллов, в целом успешно освоили курс по предмету. Средний процент выполнения заданий всех уровней сложности составляет 84,1%.

Три задания обучающимися выполнены на 100%:

– задание №2 (базовый уровень, проверяемый элемент содержания – умение строить таблицы истинности и логические схемы);

– задание № 4 (базовый уровень, проверяемый элемент содержания – умение кодировать и декодировать информацию);

– задание № 16 (повышенный уровень, проверяемый элемент содержания – вычисление рекуррентных выражений).

Наиболее сложными для выполнения, как и для всех групп участников, оказалось задание № 27 высокого уровня сложности (средний процент выполнения составляет 14%).

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Необходимо отметить задания, которые вызвали затруднения у всех групп выпускников, и выделить возможные ошибки.

Задание № 6 (базовый уровень, проверяемый элемент содержания – определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов, средний процент выполнения – 42%).

Пример задания.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль

положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 9 [Вперёд 22 Направо 90 Вперёд 6 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 1 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 9 [Вперёд 53 Направо 90 Вперёд 75 Направо 90]

Определите периметр области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями.

Возможные типичные ошибки выпускников. Пересечение фигур спутано с их объединением, некорректная реализация алгоритма, недостаточная внимательность и отсутствие или поверхностность самостоятельной проверки полученного ответа, ошибка в расчете периметра фигуры.

Задание № 7 (базовый уровень, проверяемый элемент содержания – умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации, средний процент выполнения – 45%).

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1024×960 пикселей, используя палитру из 8192 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по несколько штук, а затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 1 474 560 бит/с. Каково максимально возможное число снимков в одном пакете, если на передачу одного пакета отводится не более 280 секунд?

В ответе запишите целое число.

Возможные типичные ошибки выпускников. Ошибки в математических расчётах, ошибки при использовании формулы $K = 2^b$ для перехода от количества цветов к числу бит для кодирования одного пикселя. Неверно применена формула, позволяющая найти количество информации при заданной скорости передачи и времени.

Задание № 8 (базовый уровень, проверяемый элемент содержания – знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации, средний процент выполнения – 37%).

Пример задания.

Определите количество восьмеричных пятизначных чисел, которые не начинаются с нечётных цифр, не оканчиваются цифрами 2 или 6, а также содержат не более двух цифр 7.

Возможные типичные ошибки выпускников. Ошибки в построении алгоритма решения задачи на языке программирования: пропущено какое-либо из условий в циклах перебора, не дочитано внимательно условие, что НЕ оканчиваются (обучающийся мог решать задачу, где числа оканчиваются цифрами 2, условие «не более двух цифр «7» мог интерпретировать как строго меньше двух цифр, исключая случай, когда есть ровно две

цифры «7»), возможны также ошибки в математических расчетах (если задание решалось аналитически).

Задание № 9 (базовый уровень, проверяемые элементы содержания – умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах, средний процент выполнения – 40%).

Пример задания.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;
- среди четырёх чисел есть только одна пара равных чисел.

В ответе запишите только число.

Возможные типичные ошибки выпускников. Для обучающихся, кто решал эту задачу с помощью ЭТ: незнание или неверное применение формул в ЭТ Наименьший() или Наибольший() для сортировки, а также функций Если(), СчетЕсли(), ошибки в расчетах.

Для обучающихся, кто решал эту задачу программированием: неумение преобразовать файл ЭТ в текстовый файл для последующего считывания из него данных и их обработки, ошибки в алгоритме решения, неумение протестировать программу на заданных тестах, выполнить проверку решения.

Задание № 22 (повышенный уровень, проверяемые элементы содержания – построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы, средний процент выполнения – 16%).

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независим, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A
101	14	0
102	3	0
103	1	101;102
104	11	102
105	13	103
106	5	103
107	7	106
108	1	105;107
109	2	108
110	8	0
111	10	110
112	8	110
113	14	112

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение максимального количества процессов при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Возможные типичные ошибки выпускников. Неумение найти максимальное количество процессов путём построения шкалы процессов. Для успешного решения задания нужно было также сдвигать некоторые процессы, чтобы добиться максимальной продолжительности отрезка времени, в течение которого они одновременно выполнялись.

Задание № 24 (высокий уровень, проверяемые элементы содержания – умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символической информации, средний процент выполнения – 4%).

Пример задание.

Текстовый файл состоит из заглавных букв латинского алфавита A, B, C, D, E и F.

Определите

максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов CD (в указанном порядке) встречается ровно 160 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

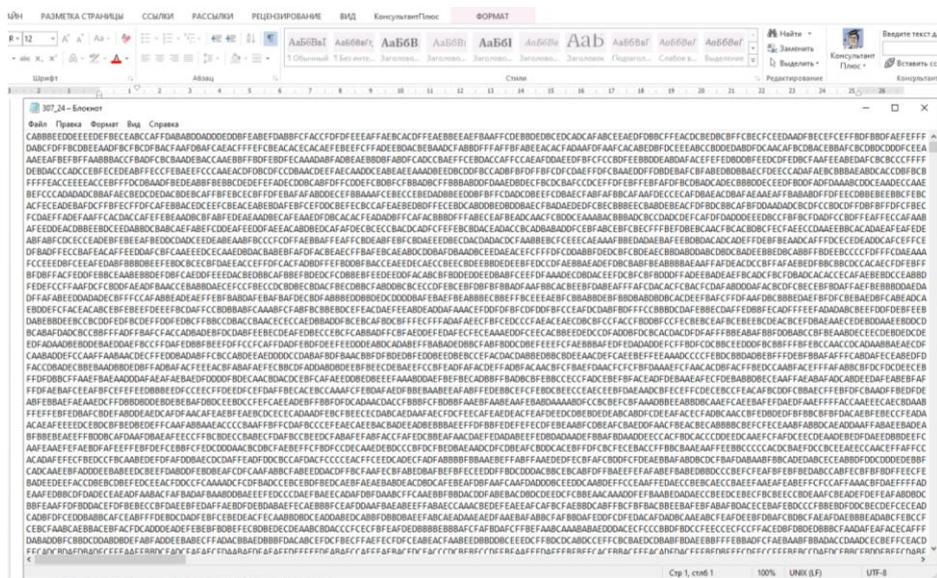
Возможные типичные ошибки выпускников. Неумение считать данные из файла.

Ошибка в выборе алгоритма при решении задачи: обучающиеся использовали метод замен и (или) динамический подсчет, однако данная задача успешно решается методом двух указателей.

Задание № 26 (высокий уровень, проверяемые элементы содержания – умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки, средний процент выполнения – 4%).

Пример.

При онлайн-покупке билета на концерт известно, какие места в зале уже заняты. Необходимо купить два билета на такие соседние места в одном ряду, чтобы перед ними все кресла с такими же номерами были свободны, а ряд находился как можно дальше от сцены. Если в этом ряду таких пар мест несколько, найдите парус наибольшими номерами. В ответе запишите два целых числа: искомым номер ряда и наибольший номер места в найденной паре. Нумерация рядов и мест ведётся с 1. Гарантируется, что хотя бы одна такая пара в зале есть.



Входные данные

В первой строке входного файла находятся три числа: N – количество занятых мест в зале (целое положительное число, не превышающее 10 000), M – количество рядов (целое положительное число, не превышающее 100 000) и K – количество мест в каждом ряду (целое положительное число, не превышающее 100 000). В следующих N строках находятся пары натуральных чисел: номер ряда и номер места занятого кресла соответственно (первое число не превышает значения M , а второе – K).

Выходные данные

Два целых положительных числа: наибольший номер ряда и наибольший номер места в найденной паре кресел.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
7 7 8
1 1
6 6
5 5
6 7
4 4
2 2
3 3
```

При таких исходных данных ответом является пара чисел 5 и 8. Условию задачи удовлетворяют места 7 и 8 в ряду 5: перед креслами 7 и 8 нет занятых мест и это последняя из двух возможных пар в этом ряду. В рядах 6 и 7 искомую пару найти нельзя.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Возможные типичные ошибки выпускников. Не сформировано умение считать данные из файла в программу для последующей обработки.

Сложность в понимании условия задания. Попытки решить задачу построением матрицы размером 100 000 * 100 000, что приводило к переполнению памяти и зависанию программы. Не сформировано умение обрабатывать целочисленную информацию. Задания высокого уровня сложности требуют глубоких знаний по программированию, профильной подготовки.

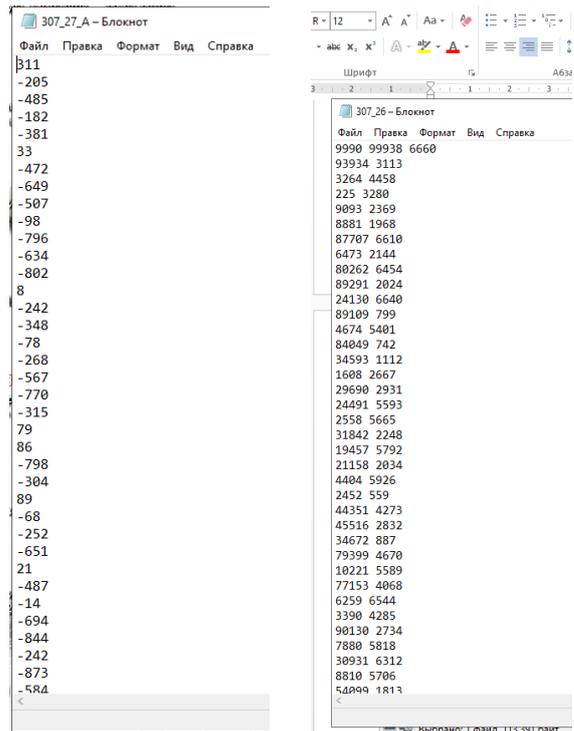
Задание № 27 (высокий уровень, проверяемые элементы содержания – умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей средний процент выполнения – 2%).

Пример.

Пусть S – последовательность из N целых чисел, пронумерованных подряд начиная с 1. Обозначим $S(L, R)$ подпоследовательность, состоящую из идущих подряд элементов, входящих в S , начиная с элемента с номером L и заканчивая элементом с номером R .

Требуется найти такие значения номеров элементов L, M, R , где $0 < L < M < R - 1$ (т.е. между элементами с номерами M и R есть ещё как минимум один элемент), чтобы разность суммы элементов подпоследовательности $S(M + 1, R)$ и суммы элементов подпоследовательности $S(L, M)$ была максимальна.

В ответе укажите максимальное значение разности подобных сумм.



Входные данные

Дано два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит число N ($5 \leq N \leq 10\,000\,000$) – количество целых чисел. Каждая из следующих N строк содержит одно целое число, значение которого по модулю не превышает 1000.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем – для файла В.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
7
20
4
-2
13
-1
2
-10
```

При таких входных данных $L = 2$, $M = 3$, $R = 6$. Искомая максимальная разность равна $(13 + (-1) + 2) - (4 + (-2)) = 12$. Подпоследовательность «-2 13 -1» разбить на две подпоследовательности требуемого вида невозможно.

Ответом является число 12.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий разность для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Возможные типичные ошибки выпускников. Проблема не в самой программной реализации, а в разработке оптимального по времени и памяти алгоритма, недостаточное знание синтаксиса языка программирования.

Некоторые обучающиеся смогли реализовать переборный алгоритм, получив 1 балл за задание (получили верный ответ на файл 27_А), однако не смогли реализовать эффективный алгоритм решения задачи (файл 27_В). Попытки применить переборный алгоритм при нахождении ответа в файле 27_В приводили к слишком долгому выполнению программы.

Необходимо отметить, что выполнение задания на работу со встроенными функциями в электронных таблицах (задание № 9) второй год не поднимается до 50%.

Резкое снижение результатов выполнения в 2024 году заданий повышенного уровня (№ 22) и заданий высокого уровня (№ 24, № 26, № 27) связано с усложнением задания, проверкой более глубоких знаний работы, наблюдается уход от шаблонных формулировок, задания становятся не типовыми.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Метапредметные результаты направлены не только на поддержку успешного обучения, но и являются ответами на вызовы современности, позволяют людям, владеющим ими, успешнее справляться с кругом профессиональных и жизненных задач, быть более конкурентоспособными на рынке труда. Результатом метапредметного обучения является развитие мышления, понимания, коммуникации, рефлексии, действия. Рассмотрим задания (группы заданий), на успешность выполнения, которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений (сформированность познавательных УУД, регулятивных УУД), обратим внимание на типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений.

Метапредметные результаты отражены практически во всех заданиях КИМ по

информатике в 2023 году. Выделить задание, где проверяется один метапредметный результат по информатике, невозможно. В заданиях проверяются сразу несколько.

Необходимо отметить задания, процент выполнения которых недостаточен, и, вероятно, на это повлияла слабая сформированность метапредметных результатов, как и в 2023 году, это задания № 26 и № 27.

Задание № 26 (высокий уровень, проверяемые элементы содержания – умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки, средний процент выполнения – 4%).

Пример.

При онлайн-покупке билета на концерт известно, какие места в зале уже заняты. Необходимо купить два билета на такие соседние места в одном ряду, чтобы перед ними все кресла с такими же номерами были свободны, а ряд находился как можно дальше от сцены. Если в этом ряду таких пар мест несколько, найдите парус наибольшими номерами. В ответе запишите два целых числа: искомый номер ряда и наибольший номер места в найденной паре. Нумерация рядов и мест ведётся с 1. Гарантируется, что хотя бы одна такая пара в зале есть.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся три числа: N – количество занятых мест в зале (целое положительное число, не превышающее 10 000), M – количество рядов (целое положительное число, не превышающее 100 000) и K – количество мест в каждом ряду (целое положительное число, не превышающее 100 000). В следующих N строках находятся пары натуральных чисел: номер ряда и номер места занятого кресла соответственно (первое число не превышает значения M , а второе – K).

Выходные данные

Два целых положительных числа: наибольший номер ряда и наибольший номер места в найденной паре кресел.

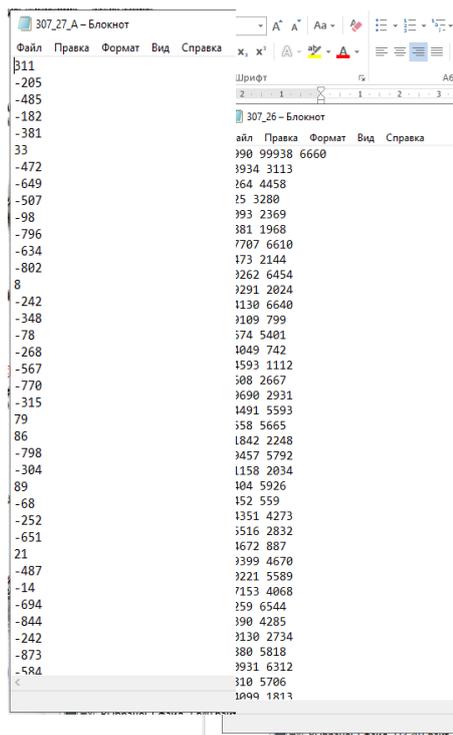
Типовой пример организации данных во входном файле

```
7 7 8
1 1
6 6
5 5
6 7
4 4
2 2
3 3
```

При таких исходных данных ответом является пара чисел 5 и 8. Условию задачи удовлетворяют места 7 и 8 в ряду 5: перед креслами 7 и 8 нет занятых мест и это последняя из двух возможных пар в этом ряду. В рядах 6 и 7 искомую пару найти нельзя.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Возможные типичные ошибки выпускников. Не сформировано умение считать данные из файла в программу для последующей обработки.



Сложность в понимании условия задания. Попытки решить задачу построением матрицы размером $100\,000 * 100\,000$, что приводило к переполнению памяти и зависанию программы. Не сформировано умение обрабатывать целочисленную информацию. Задания высокого уровня сложности требуют глубоких знаний по программированию, профильной подготовки.

Метапредметные результаты:

– владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания (познавательные УУД);

– готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников (познавательные УУД).

Типичные ошибки: при самостоятельном выборе решения задачи (регулятивные УУД), умении составлять алгоритм (регулятивные УУД, познавательные УУД), соотнесении ответа с предлагаемой ситуацией, в интерпретации информации (регулятивные УУД).

Задание № 27 (высокий уровень, проверяемые элементы содержания – умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей средний процент выполнения – 2%).

Пример.

Пусть S – последовательность из N целых чисел, пронумерованных подряд начиная с 1. Обозначим $S(L, R)$ подпоследовательность, состоящую из идущих подряд элементов, входящих в S , начиная с элемента с номером L и заканчивая элементом с номером R .

Требуется найти такие значения номеров элементов L, M, R , где $0 < L < M < R - 1$ (т.е. между элементами с номерами M и R есть ещё как минимум один элемент), чтобы разность суммы элементов подпоследовательности $S(M + 1, R)$ и суммы элементов подпоследовательности $S(L, M)$ была максимальна.

В ответе укажите максимальное значение разности подобных сумм.

Входные данные

Дано два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит число N ($5 \leq N \leq 10\,000\,000$) – количество целых чисел. Каждая из следующих N строк содержит одно целое число, значение которого по модулю не превышает 1000.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла A , затем – для файла B .

Типовой пример организации данных во входном файле

7
20
4
-2
13
-1
2
-10

При таких входных данных $L = 2, M = 3, R = 6$. Искомая максимальная разность равна $(13 + (-1) + 2) - (4 + (-2)) = 12$. Подпоследовательность «-2 13 -1» разбить на две подпоследовательности требуемого вида невозможно.

Ответом является число 12.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий разность для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Возможные типичные ошибки выпускников. Проблема не в самой программной реализации, а разработке оптимального по времени и памяти алгоритма, недостаточное знание синтаксиса языка программирования.

Некоторые обучающиеся смогли реализовать переборный алгоритм, получив 1 балл за задание (получили верный ответ на файл 27_А), однако не смогли реализовать эффективный алгоритм решения задачи (файл 27_В). Попытки применить переборный алгоритм при нахождении ответа в файле 27_В приводили к слишком долгому выполнению программы.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Типичные ошибки выпускников: проблема не в самой программной реализации, а разработке оптимального по времени и памяти алгоритма, недостаточное знание синтаксиса языка программирования, отсутствие или организация неверного ввода (вывода) данных.

Необходимо отметить, что результат выполнения задания на работу со встроенными функциями в электронных таблицах (задание № 9) второй год не поднимается до 50%.

Резкое снижение результатов выполнения в 2024 году заданий повышенного уровня (№ 22) и заданий высокого уровня (№ 24, № 26, № 27) связано с усложнением задания, проверкой более глубоких знаний работы, наблюдается уход от шаблонных формулировок, задания становятся не типовыми.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:

- умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы,
- умение кодировать и декодировать информацию,
- умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд,
- умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию.

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:

- определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов;
- умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации;
- знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации;
- умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах;

– построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы;

– умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации;

– умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;

– умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей.

Анализ выполнения заданий в 2024 году по сравнению с 2023 годом показывает, что выпускники улучшили средний процент при выполнении заданий на проверяемые умения:

– формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы (+16%, задание № 5, базовый уровень);

– определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов (+15%, базовый уровень);

– знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации (+5%, базовый уровень);

– умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд (+39%, повышенный уровень);

– умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных (+19%, повышенный уровень);

– Умение анализировать ход исполнения алгоритма (+ 30%, повышенный уровень).

Однако необходимо отметить проверяемые умения, виды деятельности, при выполнении которых выпускники ухудшили результаты:

– умение поиска информации в реляционных базах данных (–12%, базовый уровень);

– умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации (–23%, базовый уровень);

– информационный поиск средствами текстового процессора (–20%, базовый уровень);

– умение подсчитывать информационный объём сообщения (–31%, повышенный уровень);

– умение использовать маску подсети (–27%, повышенный уровень);

– вычисление рекуррентных выражений (–17%, повышенный уровень);

– умение анализировать ход исполнения алгоритма (–10%, высокий уровень);

– умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации (–20%);

– умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей (– 6%).

Улучшение динамики результатов ЕГЭ по некоторым заданиям связано и с мероприятиями, включенными в региональные дорожные карты 2022-2023 и 2023-2024 учебных годов.

На заседаниях региональной секции учителей информатики проведён анализ результатов ЕГЭ, систематически поднимались вопросы методики преподавания тем, которые вызвали затруднения у выпускников 2022 и 2023 годов на ЕГЭ. Благодаря проведённой работе на региональном уровне удалось существенно повысить уровень сформированности умений обучающихся создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, а также умений восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы (решаемость заданий этого направления повысилось на 16%). На заседаниях муниципальных и школьных методических объединений учителей информатики, муниципальных семинарах рассматривались методы решения задач по темам «Электронные таблицы», «Обработка информации». Ежегодно весной организовывалось проведение дистанционной школы по

подготовке к ГИА «Майская дистанционная школа» для учителей, выпускников с разбором трудных тем, примерами решений отдельных заданий. Большое практическое значение имели консультационные онлайн занятия по изучению отдельных тем, записи которых размещены на сайте ОГАОУ ДПО «БелИРО» в разделе «В помощь для обучения в смешанном формате» (<https://beliro.ru/deyatelnost/metodicheskaya-deyatelnost/virtual-cabinet/v-pomoshh-dlya-obucheniya-v-smeshannom-formate>). Как результат, повышение решаемости на 39% заданий с использованием умений исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.

В содержание программ повышения квалификации учителей информатики внесены коррективы с учётом затруднений выпускников 2022 и 2023 годов.

Мероприятия, указанные в региональных дорожных картах в 2022 и 2023 годах, проведены в срок, чаще всего в режиме онлайн, что позволило подключить к работе подавляющее большинство учителей информатики Белгородской области.

2.2.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕННЫХ ТИПИЧНЫХ ЗАТРУДНЕНИЙ И ОШИБОК

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям

С целью совершенствования преподавания учебного предмета «Информатика» в качестве рекомендаций для устранения типичных ошибок при сдаче ЕГЭ предлагается:

- использовать технологии активного обучения, взаимообучения, технологию «Смешанного обучения»;
- следует уделять внимание развитию межпредметных связей, особенно связи информатики и математики;
- рекомендуется включать задания ЕГЭ при объяснении учебного материала, решении задач и выполнении практических работ по всем темам курса информатики;
- обращать внимание, прежде всего, на ключевые базовые темы, включённые в ЕГЭ.

Учителям начального общего образования на основе выявленных типичных затруднений и ошибок у обучающихся при анализе результатов ЕГЭ по информатике необходимо включать в учебные и внеурочные задания на формирование познавательных универсальных учебных действий:

- базовых логических действий: устанавливать связи и зависимости между математическими объектами («часть-целое», «причина-следствие», протяжённость); применять базовые логические действия: сравнивать, анализировать, классифицировать, обобщать; представлять текстовую задачу, её решение в виде модели, схемы;
- базовых исследовательских действий: применять изученные методы познания (измерение, моделирование, перебор вариантов);
- информационные действия: находить и использовать для решения учебных задач текстовую, графическую информацию в разных источниках информационной среды; читать, интерпретировать графически представленную информацию (схему, таблицу, диаграмму, другую модель); представлять информацию в заданной форме (дополнить таблицу, текст).

На получение предметного результата ежеурочно включать задания:

- на чтение, запись, сравнение, упорядоченность чисел (1 класс - от 0 до 20; 2 класс- в пределах 100, 3 класс- в пределах 1000, 4 класс-многозначные числа);

– на выполнение арифметических действий: 1 класс – выполнять арифметические действия сложения и вычитания в пределах 20 (устно и письменно) без перехода через десяток; 2 класс – сложение и вычитание, в пределах 100 – устно и письменно, умножение и деление в пределах 50 с использованием таблицы умножения; 3 класс – сложение и вычитание (в пределах 100 – устно, в пределах 1000 – письменно), умножение и деление на однозначное число, деление с остатком (в пределах 100 – устно и письменно); 4 класс – с многозначными числами письменно (в пределах 100 – устно), умножение и деление многозначного числа на однозначное, двузначное число письменно (в пределах 100 – устно), деление с остатком – письменно (в пределах 1000);

– распознавание верных (истинных) и неверных (ложных) утверждений со словами: «все», «некоторые», «и», «каждый», «если..., то...»;

– формулировать утверждение (вывод), строить логические рассуждения (одно-двухшаговые), в том числе с использованием изученных связей;

– классифицировать объекты по одному-двум признакам.

Учителям на уровне основного общего образования:

При изучении курса информатики **в 7 классе** особое внимание требуется уделить следующим элементам содержания:

Программное обеспечение компьютера. Прикладное программное обеспечение. Системное программное обеспечение. Системы программирования. Правовая охрана программ и данных.

Информационные процессы – процессы, связанные с хранением, преобразованием и передачей данных.

Информационный объём данных.

Кейс-метод – отличный способ изучения офисных программ в курсе информатики для учеников 7 класса. Он позволяет ученикам применить теоретические знания на практике, анализируя и решая практические ситуации. Это помогает дополнить и углубить понимание материала, развивает критическое мышление и навыки решения проблем.

При использовании кейс-метода на уроках информатики ученики учатся организовывать обследования объектов, работать с входными и выходными данными, понимать, создавать, анализировать и обрабатывать информацию, а также работать с неструктурированными данными. Это готовит их к успешной работе с офисными программами в будущем.

Кейс-метод также способствует развитию социализации и мотивации учеников к изучению информатики. Ученики активно участвуют в процессе обучения, обмениваются идеями и информацией, что стимулирует их творческий потенциал.

При изучении курса информатики **в 8 классе** особое внимание требуется уделить следующим темам содержания:

Разработка для формального исполнителя алгоритма, приводящего к требуемому результату при конкретных исходных данных. Разработка несложных алгоритмов с использованием циклов и ветвлений для управления формальными исполнителями, такими как Робот, Черепашка, Чертёжник.

Выполнение алгоритмов вручную и на компьютере. Синтаксические и логические ошибки.

Ветвления. Составные условия (запись логических выражений на изучаемом языке программирования). Цикл с условием. Цикл с переменной.

Определение возможных результатов работы алгоритма при данном множестве входных данных, определение возможных входных данных, приводящих к данному результату.

В восьмом классе ученики начинают изучать языки программирования. При освоении этой темы высокую эффективность продемонстрировало применение онлайн-ресурсов, цифровых приложений и сетевых сервисов. Использование этих инструментов для изучения раздела «Алгоритмы и программирование» обладает рядом преимуществ:

- доступность: возможность учиться в любое время и в любом месте, где есть интернет;
- разнообразие материалов: большой выбор обучающих курсов, видеоуроков, статей и форумов;
- интерактивность: выполнение практических заданий, тестов и участие в сообществах;
- индивидуальный подход: возможность выбирать темп и уровень обучения в зависимости от своих потребностей и способностей;
- развитие навыков: изучение новых технологий и инструментов, которые могут пригодиться в будущей карьере.

Особое внимание требуется уделить заданиям на составление и программирование базовых алгоритмических структур на разных языках программирования.

При изучении курса информатики **в 9 классе** особое внимания требуют следующие темы:

Модель. Задачи, решаемые с помощью моделирования. Классификации моделей. Материальные (натурные) и информационные модели. Непрерывные и дискретные модели. Имитационные модели. Игровые модели. Оценка адекватности модели моделируемому объекту и целям моделирования.

Табличные модели. Таблица как представление отношения.

В девятом классе при изучении темы «Алгоритмы и программирование» полезно применять проект «Самостоятельная разработка программ». Это помогает развить навыки самоконтроля и планирования, а также улучшает предметные и метапредметные умения.

Самостоятельная разработка программ учит школьников анализировать задачи, разбивать их на подзадачи и планировать последовательность действий для их решения. Это помогает развивать логическое мышление и способность к анализу.

Кроме того, такой подход позволяет обучающимся самостоятельно контролировать процесс разработки программы, выявлять ошибки и исправлять их. Это способствует формированию ответственности и внимательности к деталям.

Разработка программ также даёт возможность познакомиться с различными языками программирования и технологиями, что расширяет кругозор и повышает общую компьютерную грамотность.

Таким образом, самостоятельная разработка программ в девятом классе при изучении темы «Алгоритмы и программирование» является эффективным способом обучения, который развивает предметные и метапредметные умения, а также формирует навыки самоконтроля и планирования.

Учителям на уровне среднего общего образования:

С целью совершенствования преподавания учебного предмета «Информатика» в 10-11 классах в качестве рекомендаций предлагается:

- обращать внимание, прежде всего, на ключевые базовые темы, включённые в ЕГЭ;
- для успешного решения этих заданий необходимо глубокое понимание разделов информатики: «Логика и алгоритмы» и «Построение алгоритмов и практические вычисления», «Программирование»;
- при изучении содержательного раздела «Программирование» использовать возможности онлайн ресурсов, цифровых приложений, сетевых сервисов;
- использовать материалы банка заданий ЕГЭ, опубликованные в открытом сегменте ЕГЭ на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>), при разработке дидактических материалов для тематических контрольных работ;
- использовать компьютерный тренажёр ЕГЭ, опубликованный в открытом сегменте ЕГЭ на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>), при подготовке к ЕГЭ;
- обратить внимание при организации внеурочной деятельности обучающихся на имеющиеся в Белгородской области организации дополнительного образования, ориентированные на развитие цифровых навыков: «Кванториум», «IT-кубы», «Точки роста».

При изучении курса информатики **в 10 классе** особое внимание требуется уделить следующим темам:

Информация, данные и знания. Универсальность дискретного представления информации.

Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция». Логические выражения. Вычисление логического значения составного высказывания при известных значениях входящих в него элементарных высказываний. Таблицы истинности логических выражений. Логические операции и операции над множествами.

При изучении курса информатики **в 11 классе** особое внимание требуется уделить следующим темам:

Модели и моделирование. Цели моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач.

Этапы решения задач на компьютере. Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Основные конструкции языка программирования.

Анализ данных.

ОГАОУ ДПО «БелИРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей

Организовать обсуждение результатов ГИА 2024 года на совещаниях с руководителями муниципальных органов управления образованием, на семинарах для членов регионального учебно-методического объединения (РУМО), разобрать типичные ошибки выпускников, определить работу по профилактике.

В рамках заседаний секций РУМО учителей информатики организовать серию семинаров в 2024-2025 учебном году по анализу результатов ЕГЭ по информатике, динамики сдачи экзамена в Белгородской области. Необходимо разработать дорожную карту подготовки обучающихся к ЕГЭ в рамках школьного курса и системы дополнительного образования.

В целях планирования мероприятий необходимо провести контекстный анализ в разрезе каждого муниципалитета, каждой общеобразовательной организации и выявить факторы риска учебной неуспешности.

Обеспечить обобщение и транслирование управленческого и педагогического опыта работы коллективов общеобразовательных организаций, демонстрирующих высокий уровень учебных достижений при наличии незначительных рисков, на другие общеобразовательные организации региона.

Скорректировать дополнительные профессиональные программы повышения квалификации в соответствии с выявленными в ходе анализа результатов ГИА по информатике типичными ошибками обучающихся. Организовать практические занятия для педагогов на базе общеобразовательных организаций региона по совершенствованию преподавания учебного предмета «Информатика».

Межмуниципальным методическим центрам для педагогов, испытывающих профессиональные затруднения, необходимо разработать и реализовать индивидуальные образовательные маршруты, направленные на ликвидацию затруднений в зависимости от выявленного уровня.

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям

В целях обеспечения дифференцированной подготовки к экзамену целесообразно проводить диагностические работы (по завершении изучения тем и разделов), при этом результаты выполнения работ каждым обучающимся помогают сравнивать и фиксировать наличие / отсутствие динамики освоения умений. Полезно также систематическое

проведение и оценка выполнения индивидуальных работ по отдельным заданиям на каждый из проверяемых на экзамене элементов содержания. Такой промежуточный контроль призван диагностировать как состояние знаний по изученному материалу, так и степень сформированности проверяемых умений.

В работе с обучающимися с уровнем подготовки **ниже среднего** необходима работа с базовыми информационными понятиями и конструкциями, возможно использование технологии уровневой дифференциации, в которой реализуется принцип коррекции знаний, что дает возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень.

Таким образом, в работе с обучающимися с минимальным начальным уровнем подготовки необходима многоступенчатость, как в изучении нового материала, так и в повторении. Необходима работа с текстом на уроках информатики для формирования умения анализировать прочитанный текст (условие задачи), сделать из него выводы и составить алгоритм выполнения данного задания, несколько раз проверить свое решение (самоконтроль и самоорганизация).

Группа обучающихся **со средним уровнем подготовки** нуждается в дополнительной работе с алгоритмическим и программируемым материалом, в выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология сотрудничества. Обратить внимание на базовые конструкции программ.

Приоритетом в выборе методов обучения для группы обучающихся **с повышенным и высоким уровнями подготовки** может стать технология «перевернутого» обучения. В процессе обучения эти обучающиеся проявляют мотивацию к изучению информатики и, как правило, обладают достаточными знаниями для серьёзной самостоятельной работы. Данной группе необходимо серьёзная кружковая, факультативная и т.п. работа под руководством специально подготовленных преподавателей. Необходимо постоянное поддержание интереса и мотивации; развитие мышления ученика, через решение задач нестандартных и повышенной сложности, головоломок, участие в олимпиадах. Обучающихся высокомотивированных включать в олимпиадное движение, включить в дистанционное обучение на платформе Образовательного центра «Сириус»: «Анализ данных на PYTHON» (<https://sochisirius.ru/obuchenie/distant/smena1716/7944>).

Для всех обучающихся, вне зависимости от уровня подготовки, предусмотреть участие в «Майской дистанционной школе».

Администрация образовательных организаций

Обеспечивать необходимые материально-технические условия реализации требований ФГОС СОО и образовательных программ по информатике.

Укреплять материально-техническую базу кабинетов информатики и проводить планомерную работу по созданию современной информационно-образовательной среды в общеобразовательной организации.

Организовать обсуждение результатов ГИА 2024 года на педагогическом совете, методическом совете общеобразовательной организации.

Скорректировать методическую работу с педагогами по разноуровневой подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по информатике. Разработать стратегию взаимодействия учителей на уровне начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования с целью проведения системной работы по формированию и развитию метапредметных умений обучающихся на всех этапах обучения.

Обеспечить непрерывную систему повышения квалификации учителей математики для профессионального роста, при этом обратить особое внимание на повышение методической грамотности педагогов, чьи обучающиеся показывают низкие результаты.

ОГАОУ ДПО «БелИРО», МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования», реализующим программы профессионального развития учителей

В целях совершенствования организации и методики преподавания информатики в общеобразовательных организациях региона необходимо провести контекстный анализ ЕГЭ 2024 года в разрезе каждого муниципалитета и выявить факторы риска учебной неуспешности.

В рамках индивидуального образовательного маршрута педагога обеспечить повышение квалификации по ликвидации имеющихся профессиональных затруднений с использованием различных форм, таких как очные и дистанционные курсы повышения квалификации, «горизонтальное обучение», педагогические мастерские, семинары, мастер-классы, выездные заседания РУМО и др.

Спланировать на региональном уровне системную методическую поддержку непрерывного профессионального роста по вопросам организации дифференцированного обучения школьников (наставничество, школа молодого учителя, методическая поддержка центров «Точка роста» и др.).

Обобщить опыт работы учителей информатики на региональном уровне по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике.

Способствовать распространению в педагогическую практику тех методик и технологий обучения, которые подтвердили свою эффективность.

Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Для методических объединений учителей информатики предлагаются следующие примерные темы для обсуждения на заседаниях в течение года:

- анализ результатов ЕГЭ 2024 года в разрезе общеобразовательной организации с выявлением «проблемных полей» в знаниях выпускников для последующей методической корректировки процесса преподавания информатики;
- нормативные и методические материалы по подготовке к ЕГЭ в 2025 году;
- работа простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов;
- определение объёма памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации;
- понятия и методы, используемых при измерении количества информации;
- числовая информация в электронных таблицах;
- построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы);
- умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации;
- умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;
- умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей.

При разработке планов работы школьного и муниципального методических объединений на учебный год возможно включение в них мастер-классов «Методика и технологии формирования универсальных учебных действий в обучении информатике», «Использование базовых задач при составлении программ», «Информация, обработка информации», «Алгоритмы и программирование», «Методика использования электронных таблиц при решении задач».

На методических объединениях учителей информатики необходимо представлять опыт работы педагогов, показывающих устойчиво высокие результаты обучения. В

общеобразовательных организациях рекомендуется усилить взаимодействие школьных и муниципальных методических объединений учителей информатики.

Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования:

- курсы повышения квалификации по теме «Система подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ и ОГЭ»,
- обучение на курсах по модульно-накопительной системе;
- семинары-практикумы, мастер-классы, тренинги, вебинары, проводимые кафедрой предметных дисциплин общего образования ОГАОУ ДПО «БелИРО», ЦНППМПР, ММЦ.

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе самообразования: работа в сетевых проектах, инновационных площадках, центрах «Точка роста», участие в конференциях, семинарах, конкурсах различного уровня, в том числе проводимых ОГАОУ ДПО «БелИРО».

2.2.3. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ДОРОЖНУЮ КАРТУ ПО РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Таблица 15

Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебного предмета «Информатика» в 2024-2025 уч. г. на региональном уровне, в том числе в общеобразовательных организациях с низкими результатами ЕГЭ 2024 г.

№ п/п	Мероприятие	Категория участников
1.	Семинар-практикум «Организация систематической работы со слабоуспевающими обучающимися по подготовке к успешному решению задач по математике, физике и информатике» (формирование умений составления простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов; умений определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации), Алексеевский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Учителя информатики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых показали низкие результаты (МАОУ «СОШ № 17» Губкинского городского округа, МБОУ ЦО № 15 г. Белгорода)
2.	Семинар «Практические подходы к организации работы методических объединений: пути формирования предметных и метапредметных умений обучающихся» (самостоятельный выбор решения задачи (регулятивные УУД), умение составлять алгоритм (регулятивные УУД, познавательные УУД), соотнесение ответа с предлагаемой ситуацией, в интерпретации информации (регулятивные УУД), Белгородский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»	Руководители муниципальных и школьных методических объединений учителей информатики общеобразовательных организаций, в том числе школ, выпускники которых показали низкие результаты (МАОУ «СОШ № 17» Губкинского городского округа, МБОУ ЦО № 15 г. Белгорода)

3.	<p>Педагогическая мастерская «Метапредметные результаты обучения – ключевой аспект современного образования. Организация работы методических объединений»</p> <p>(готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников (познавательные УУД), Валуйский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»</p>	<p>Руководители, заместители руководителей общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых показали низкие результаты (МАОУ «СОШ № 17» Губкинского городского округа, МБОУ ЦО № 15 г. Белгорода)</p>
4.	<p>Методический эфир «Система подготовки к ЕГЭ по математике и информатике высокомотивированных обучающихся» (умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации; умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей), Шебекинский межмуниципальный методический центр ОГАОУ ДПО «БелИРО»</p>	<p>Учителя информатики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых показали низкие результаты (МАОУ «СОШ № 17» Губкинского городского округа, МБОУ ЦО № 15 г. Белгорода)</p>
5.	<p>Семинар «Организация эффективной работы внутренней системы оценки качества образования как условия достижения высоких образовательных результатов»</p> <p>(организация работы учителей информатики по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации, объективность оценивания предметных результатов обучающихся по информатике), МБУ НМИЦ г. Белгорода</p>	<p>Руководители, заместители руководителей общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых показали низкие результаты (МАОУ «СОШ № 17» Губкинского городского округа, МБОУ ЦО № 15 г. Белгорода)</p>
6.	<p>Семинар-практикум «Особенности решения задач повышенного и высокого уровней сложности по математике и информатике»</p> <p>(построение моделей для решения практических задач; умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации; умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки; умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей), МБУ НМИЦ г. Белгорода</p>	<p>Учителя информатики общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых показали низкие результаты (МАОУ «СОШ № 17» Губкинского городского округа, МБОУ ЦО № 15 г. Белгорода)</p>
7.	<p>Практикум «Формирование и развитие логического и алгоритмического мышления обучающихся» (формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке), МБУ ДПО «Старооскольский центр развития образования»</p>	<p>Учителя информатики, начальных классов общеобразовательных организаций Белгородской области, в том числе школ, выпускники которых показали низкие результаты (МАОУ «СОШ № 17» Губкинского городского округа, МБОУ ЦО № 15 г. Белгорода)</p>

Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

№ п/п	Мероприятие
1.	Организация работы мастер-классов по подготовке обучающихся к ГИА по учебному предмету «Информатика», ОГАОУ ДПО «БелИРО» с привлечением руководящего и педагогического состава МБОУ «СОШ № 16 с УИОП» Старооскольского городского округа, ОГБОУ «СОШ № 3 с УИОП г. Строитель» Яковлевского ГО

Работа по другим направлениям

Организовать наставничество педагогов ОО, показавших высокие результаты (МБОУ «СОШ № 16 с УИОП» Старооскольского городского округа, ОГБОУ «СОШ № 3 с УИОП г. Строитель» Яковлевского ГО) над педагогами ОО, показавших низкие результаты (МАОУ «СОШ № 17» Губкинского городского округа, МБОУ ЦО № 15 г. Белгорода).

Оказать адресную методическую помощь учителям информатики, разработать индивидуальные образовательные маршруты для повышения профессионализма педагогов (межмуниципальные методические центры).

Авторский коллектив

Фамилия, имя, отчество	Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста
Алтынникова Оксана Сергеевна	Министерство образования Белгородской области, начальник отдела оценки качества образования и государственной итоговой аттестации
Александрова Оксана Юрьевна	Методист Алексеевского межмуниципального методического центра ОГАОУ ДПО «БелИРО»
Вертелецкая Ольга Владимировна	ОГАОУ ДПО «БелИРО», старший методист центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников
Вечерка Елена Евгеньевна	Методист отдела организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования ОГБУ «БелРЦОКО»
Гаркуша Антон Сергеевич	Главный инженер ОГБУ «БелРЦОКО»
Греховодова Инна Витальевна	ОГАОУ ДПО «БелИРО», методист Краснояружского межмуниципального методического центра
Демидович Ольга Викторовна	Начальник отдела организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования ОГБУ «БелРЦОКО»
Евсюкова Светлана Александровна	Методист отдела организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования ОГБУ «БелРЦОКО»
Золотых Ольга Михайловна	Учитель математики МБОУ СОШ № 42, заместитель председателя предметной комиссии ГИА-9 по математике (по согласованию)
Зюзюкин Александр Андреевич	Программист отдела мониторинга и организационной работы ОГБУ «БелРЦОКО»
Карагодина Наталья Александровна	Старший методист Шебекинского межмуниципального методического центра ОГАОУ ДПО «БелИРО»
Коваленко Ирина Анатольевна	Учитель математики МБОУ СОШ № 7, председатель предметной комиссии ГИА-9 по математике (по согласованию)
Колкунов Антон Олегович	Заместитель директора ОГБУ «БелРЦОКО»
Куртова Лилиана Николаевна	Доцент кафедры прикладной математики и компьютерного моделирования факультета математики и информатики института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ», председатель предметной комиссии ГИА-11 по математике (по согласованию)
Мирошникова Наталья Николаевна	Методист отдела организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования ОГБУ «БелРЦОКО»
Моисеенко Ольга Михайловна	Учитель информатики и математики МБОУ СОШ № 39, заместитель председателя предметной комиссии ГИА-9 по информатике (по согласованию)

Фамилия, имя, отчество	Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста
Ноздрачев Андрей Сергеевич	Программист отдела мониторинга и организационной работы ОГБУ «БелРЦОКО»
Симаков Михаил Анатольевич	Учитель информатики, заместитель директора МОУ «Новосадовская СОШ «Территория Успеха»
Пензева Ольга Евгеньевна	Методист отдела организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования ОГБУ «БелРЦОКО»
Седых Лариса Михайловна	Начальник отдела организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования ОГБУ «БелРЦОКО»
Семыкина Елена Николаевна	Доцент кафедры русского языка и русской литературы историко-филологического факультета педагогического института НИУ «БелГУ», председатель предметной комиссии ГИА-11 по русскому языку
Свечаревская Светлана Александровна	Заведующий центром непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников ОГАОУ ДПО «БелИРО»
Степанченко Виолетта Григорьевна	ОГАОУ ДПО «БелИРО», проректор
Скиденко Сергей Викторович	Методист отдела организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования ОГБУ «БелРЦОКО»
Халеева Галина Владимировна	Учитель математики MAOY «ЦО № 1» г. Белгорода, заместитель председателя предметной комиссии ГИА-11 по математике
Чертовская Людмила Алексеевна	ОГАОУ ДПО «БелИРО», старший методист центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников

Подписано в печать 08.11.2024. Формат 60×84/16.
Гарнитура Times New Roman. Усл. п. л. 9,30. Тираж 55 экз. Заказ № 5.
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован
в издательско-полиграфическом центре ОГАОУ ДПО «БелиРО»
308007, г. Белгород, ул. Студенческая, д. 14, корп. 4, каб. 811