

ОТЧЕТ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ О РЕЗУЛЬТАТАХ ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В 2018 году

*Фролова Елена Валерьевна,
доцент ФГБОУ ВО «Липецкий государственный
педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»,
к.ф.-м.н.*

1. Структура и содержание КИМ. Изменения КИМ 2018 года. Шкала оценивания.

ОГЭ по математике проводился с использованием контрольных измерительных материалов (КИМ), содержание и структура которых полностью соответствуют требованиям Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по математике.

КИМ направлены на проверку математической компетенции выпускников, т.е. на оценку уровня овладения специфическими для математики знаниями и видами деятельности, математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами; а также на оценку умения преобразования знания и его применения в учебных и внеучебных ситуациях и уровня сформированности качеств, присущих математическому мышлению.

По сравнению со структурой 2017 года из работы исключён модуль «Реальная математика». Задачи этого модуля распределены по модулям «Алгебра» и «Геометрия». Количество заданий и максимальный первичный балл оставлены без изменений. Каждый из модулей «Алгебра» и «Геометрия» содержит по две части, соответствующих проверке полученных знаний на базовом, повышенном и высоком уровнях.

При проверке базовой математической компетентности обучающиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами; знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приёмов решения задач и т.д.); умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку овладения материалом на повышенном уровне. Их назначение - дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявлять наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания второй части требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности - от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и хороший уровень математической культуры.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня, 4 задания повышенного уровня и 2 задания высокого уровня сложности. При

этом: модуль «Алгебра» содержит 17 заданий (в части 1 - 14 заданий; в части 2 - 3 задания), модуль «Геометрия» содержит 9 заданий (в части 1 - 6 заданий; в части 2 – 3 задания).

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Каждое задание базового уровня характеризуется пятью параметрами: элемент содержания; проверяемое умение; категория познавательной области; уровень трудности; форма ответа. В КИМ предусмотрены следующие формы ответа: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом, на соотнесение, с записью решения. Верный ответ на задание базового уровня оценивался 1 баллом.

Все задания второй части экзаменационной работы носят комплексный характер. Они позволяют проверить владение формально-оперативным аппаратом, способность к интеграции знаний из различных тем школьного курса, владение достаточно широким набором приемов и способов рассуждений, а также умение математически грамотно записать решение. Система оценивания заданий второй части по сравнению с 2017 годом не изменилась: каждое полностью верно выполненное задание второй части оценивалось 2 баллами.

Для оценивания результатов выполнения работ, как обычно использовалось две шкалы: рейтинговая и традиционная. Формирование первичных баллов в 2018 году осуществлялось по следующей схеме:

Модуль «Алгебра»

Максимальное количество баллов за одно задание		Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2	За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№№ 1-14	№№ 21-23			
1 балл	2 балла	14 баллов	6 баллов	20 баллов

Модуль «Геометрия»

Максимальное количество баллов за одно задание		Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2	За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№№ 15-20	№№ 24-26			
1 балл	2 балла	6 баллов	6 баллов	12 баллов

Количество баллов за всю работу

	Часть 1	Часть 2
№ задания	№№ 1-20	№№ 21-26
Количество баллов за одно задание	0-1 балл	0 – 2 балла
Максимальное количество баллов за часть	20 баллов	12 баллов
Максимальное количество баллов за всю работу	32 балла	

Рекомендуемый ФИПИ минимальный результат выполнения экзаменационной работы – 8 баллов, набранные в сумме за выполнение заданий обоих модулей, при условии, что из них не менее 2 баллов получено по модулю

«Геометрия». При этом предлагается следующая шкала пересчета суммарного первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл за работу в целом	0 – 7	8 – 14	15 – 21	22 – 32

2. Характеристика выполнения работы обучающимися.

ГИА по математике в форме ОГЭ в 2018 году прошли 10415 человек, из них оценку "5" получили 1249 человек (11,99%), оценку "4" - 4601 человек (44,18%), оценку "3" - 3752 человека (36,02%) и не преодолели порог 813 человек (7,81%).

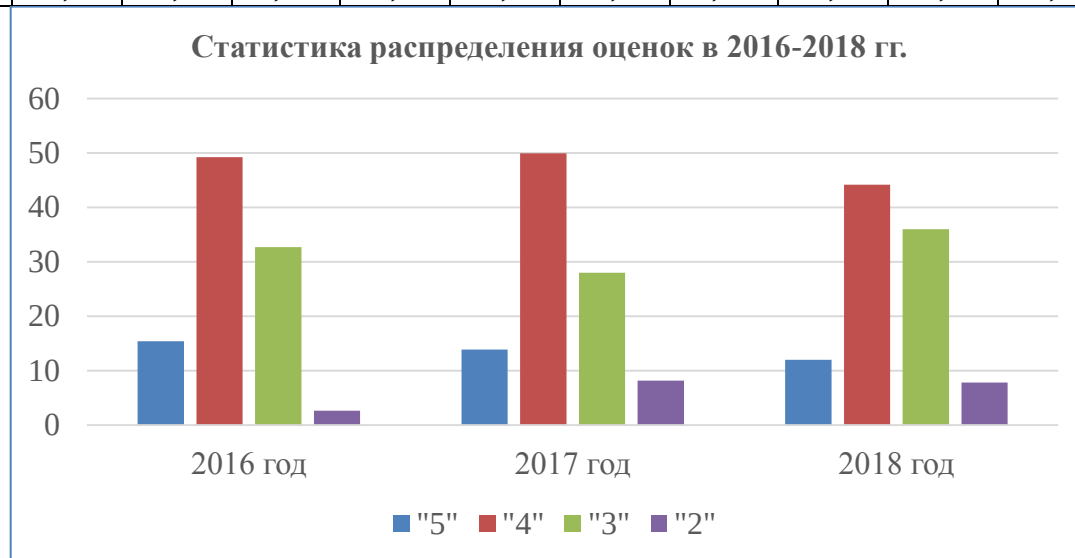
Данные за 4 года о количестве участников экзамена приведены в следующей таблице:

	2015	2016	2017	2018
Количество участников	9276	9616	9822	10415



Статистика оценок по пятибалльной шкале за последние 3 года приведена в следующей таблице (приведены результаты до пересдачи экзамена):

2016				2017				2018			
«5»	«4»	«3»	«2»	«5»	«4»	«3»	«2»	«5»	«4»	«3»	«2»
15,43	49,22	32,73	2,62	13,86	49,95	28,02	8,17	11,99	44,18	36,02	7,81



Процент успеваемости и качества выполнения работы за последние три года приведен в следующей таблице (приведены результаты до пересдачи экзамена):

	Успеваемость (%)	Качество (%)
2016 год	97,38	64,65
2017 год	91,83	63,81
2018 год	92,19	56,17



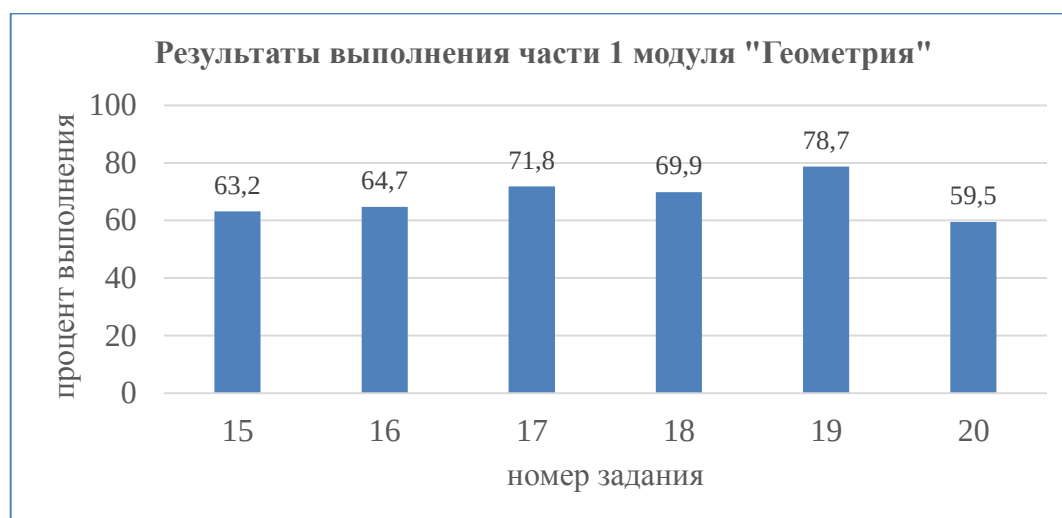
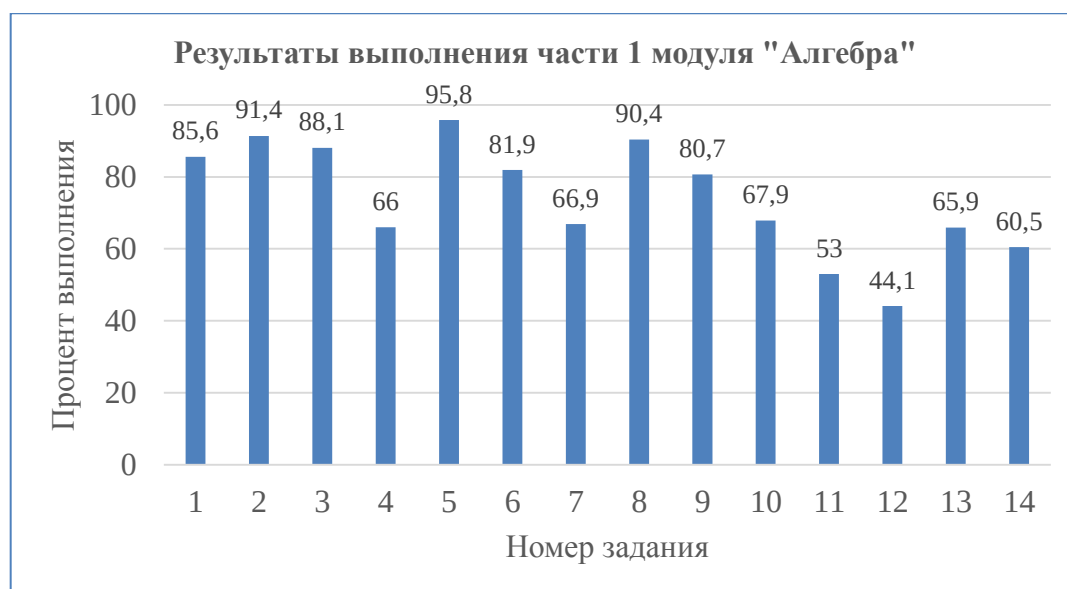
Анализ приведенных данных показывает, что по сравнению с 2017 годом успеваемость незначительно повысилась, а вот качественный показатель стал ниже на 7,64%. Это объясняется увеличением удовлетворительных оценок на фоне снижения хороших и отличных оценок. Количество выпускников, получивших оценку «5» снижается на протяжении 2016-2018 года. Наряду с этим число обучающихся не преодолевших минимальный порог уменьшилось по сравнению с 2017 годом. По прежнему преобладающей оценкой выпускников Липецкой области является оценка «4».

Перейдем теперь к анализу поэлементного выполнения экзаменационной работы выпускниками основной школы.

Задания первой части проверяли владение базовым уровнем математической подготовки. Результаты выполнения этих заданий в 2018 году представлены в следующей таблице:

№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Количество обучающихся	Процент выполнения 2018
Часть 1			
Модуль «Алгебра»			
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	8904	85,6

2	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот.	9499	91,4
3	Уметь выполнять вычисления и преобразования	9158	88,1
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	6862	66,0
5	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	9963	95,8
6	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	8516	81,9
7	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	6956	66,9
8	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	9403	90,4
9	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	8395	80,7
10	Уметь строить и читать графики функций	7055	67,9
11	Уметь строить и читать графики функций	5510	53,0
12	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	4588	44,1
13	Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	6850	65,9
14	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	6292	60,5
Модуль «Геометрия»			
15	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	6566	63,2
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	6722	64,7
17	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7460	71,8
18	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7264	69,9
19	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	8183	78,7
20	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	6187	59,5



Процент выполнения трех заданий модуля «Алгебра» превысил 90%, а еще четырех находится в пределах от 80 до 90%. Таким образом, половина заданий первой части модуля «Алгебра» имеет достаточно высокий процент выполнения, что показывает высокий уровень овладения выпускниками базовыми знаниями и умениями. Самыми трудными заданиями оказались задания на преобразования алгебраических выражений, чтение и построение графиков функций, вычисление по формулам, решение систем уравнений и неравенств более сложного уровня.

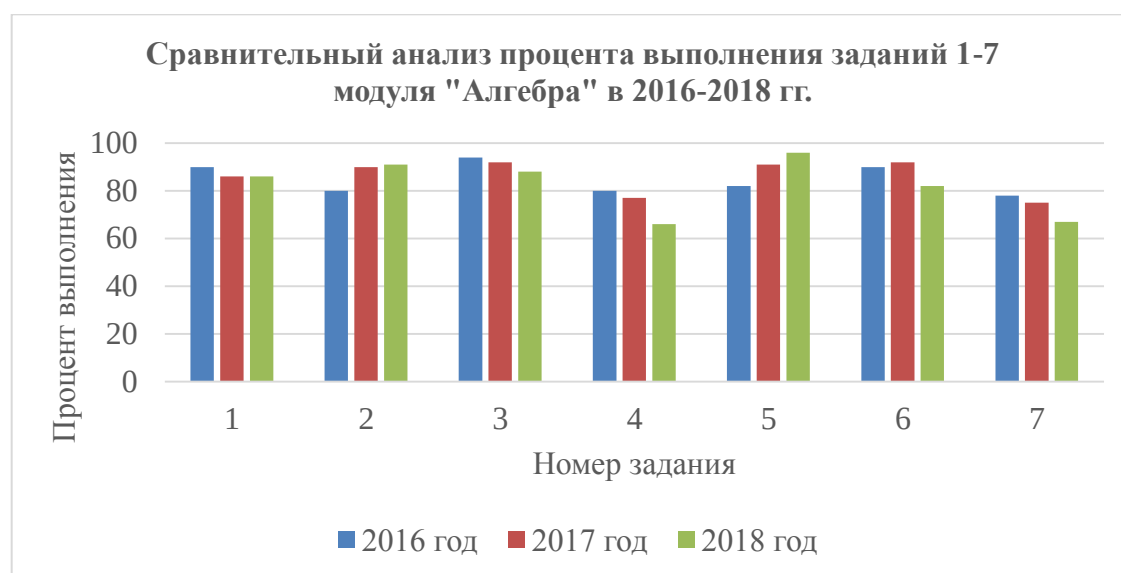
Задания по геометрии традиционно вызывают у обучающихся большие сложности, поэтому с двумя заданиями справилось более 70% выпускников, а вот процент выполнения остальных находится в промежутке 59,5 – 70%. При этом стоит отметить – что 59,5% - самый низкий процент выполнения заданий в модуле «Геометрия», тогда как в модуле «Алгебра» 12 задание выполнило только 44,1% обучающихся, а 11 задание – 53%.

Сравнительный анализ выполнения заданий первой части моделей «Алгебра» и «Геометрия» за 2016-2018 гг. приведен в следующей таблице (так как в 2018 году из структуры работы убран модуль «Реальная математика», а в

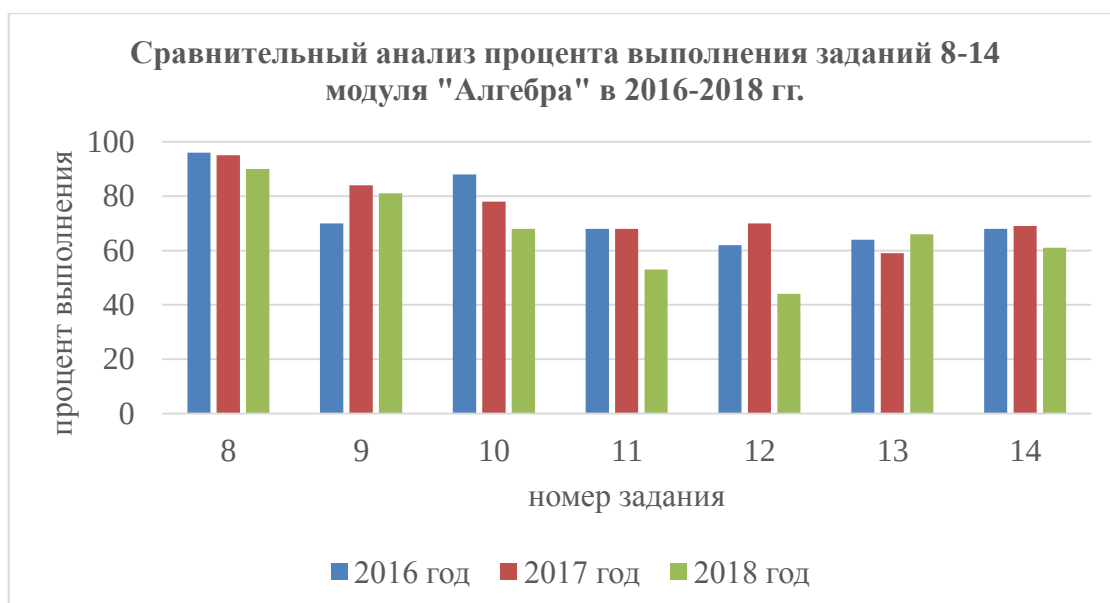
2016 и 2017 годах он в работе присутствовал, то процент выполнения в таблице соотнесен со структурой работы 2018 года; это возможно, так как задания из модуля «Реальная математика» были механически распределены между двумя оставшимися модулями, при этом ни проверяемые умения, ни сложность заданий не изменились):

№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Процент выполнения		
		2016	2017	2018
Часть 1				
Модуль «Алгебра»				
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	90	86	86
2	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот.	80	90	91
3	Уметь выполнять вычисления и преобразования	94	92	88
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	80	77	66
5	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	82	91	96
6	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	90	92	82
7	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	78	75	67
8	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	96	95	90
9	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	70	84	81
10	Уметь строить и читать графики функций	88	78	68
11	Уметь строить и читать графики функций	68	68	53
12	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	62	70	44
13	Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	64	59	66
14	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	68	69	61
Модуль «Геометрия»				

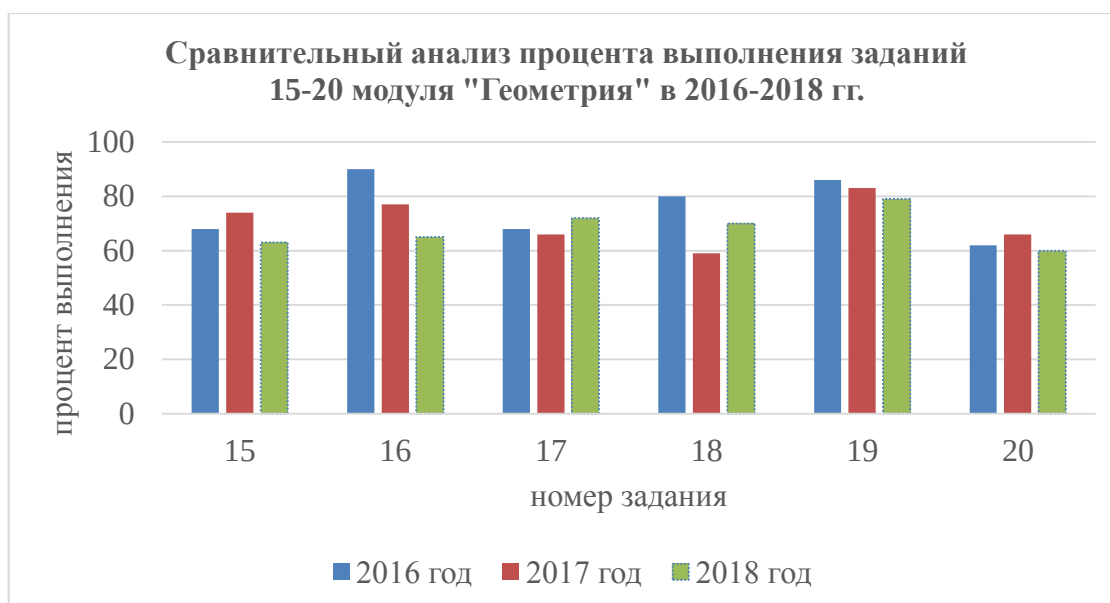
15	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	68	74	63
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	90	77	65
17	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	68	66	72
18	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	80	59	70
19	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	86	83	79
20	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	62	66	60



В первых семи заданиях только два задания в этом году выполнены лучше, чем в 2017, по остальным наблюдается снижение результатов, а так как традиционно эти задания самые легкие, то их решают все выпускники, следовательно, снижение процента решаемости именно этих заданий и повлекло увеличение процента удовлетворительных оценок. С другой стороны, процент выполнения большей части из этих заданий значительно превосходит качество выполнения экзаменационной работы в целом, что означает освоение базового уровня владения материалом большинством обучающихся.



Задания 8-9 первой части модуля «Алгебра» также имеют достаточно большой процент выполнения (больше 80%) и являются достаточно легкими для обучающихся. А вот задания 10-14 оказались более сложными – ни одно из этих заданий не выполнили больше 70% выпускников. Снизилась результаты и по сравнению с предыдущим годом, причем в 12 задании с 70% до 44%. И лишь в 13 задании результат повысился с 59% до 66%.



В целом задания модуля «Геометрия» выполнены достаточно стабильно – результаты выполнения находятся в пределах от 60 до 80%, причем часть заданий выполнена лучше, часть хуже 2017 года и однозначно хуже результатов 2016 года. Отметим, что эти задания также относятся к базовому уровню освоения материала, поэтому стоит обратить внимание на более тщательную подготовку обучающихся по геометрии. Ежегодно выпускники девятых классов демонстрируют низкий уровень овладения базовыми геометрическими знаниями. Это связано не только с низкой уверенностью учащихся в своих силах, но и с тем, что геометрические задачи

экзаменационной работы в большинстве своем являются нестандартными, а решить все геометрические задания из Открытого банка заданий под силу не всем выпускникам, кроме того, умение решать геометрические задачи напрямую зависит от уровня развития логического и пространственного мышления, которое у большинства девятиклассников еще недостаточно сформировано.

Анализ первой части экзаменационной работы в 2018 году по сравнению с 2016 и 2017 годами показывает, что большинство выпускников овладевает базовым уровнем знаний и умений; однако постоянными остаются и основные ошибки, связанные с низким уровнем вычислительных навыков и навыков работы с текстовой и буквенной информацией. Поэтому при подготовке к экзамену имеет смысл обратить внимание на отработку вычислительных навыков и умения применять математические знания в различных практических ситуациях и при решении задач с нестандартной формулировкой.

В целом, результаты выполнения заданий первой части показывают, что выпускники Липецкой области превысили расчетные проценты выполнения заданий, предполагаемые разработчиками КИМов. Наиболее успешно ребята по-прежнему справились с заданиями, в которых требовалось осуществлять какие-либо действия с числами и простейшими алгебраическими выражениями (процент выполнения выше 80%).

Таким образом, общий уровень математической подготовки выпускников основной школы достаточно высокий – в работе всего два задания, с которыми справились менее 60 % ребят, 8 заданий выполнили от 60 до 69%, 2 задания – от 70 до 80%, все остальные задания решили более 80% обучающихся. В среднем, уровень выполнения заданий первой части чуть ниже, чем в 2017 году. Однако можно заметить, что, по-прежнему, лучше всего решаются задания алгоритмического характера, а самыми сложными оказываются задания, требующие анализа новой ситуации, причем эта тенденция прослеживается во обоих модулях.

Задания части 2 также относятся к двум модулям – «Алгебра» и «Геометрия». Внутри каждого модуля они расположены по нарастанию сложности. Первые задания (задание 21 – алгебраическое, задание 24 – геометрическое) наиболее простые. Как правило, они направлены на проверку владения формально-оперативными алгебраическими навыками: преобразование выражения, решение уравнения, неравенства, систем, построение графика, и умения решать несложную геометрическую задачу на вычисление. По уровню сложности эти задания немногим превышают обязательный уровень. Следующие два задания (задание 22 – алгебраическое, задание 25 – геометрическое) более высокого уровня, они сложнее предыдущих и в техническом, и в логическом отношении. При хорошем выполнении первой части правильное выполнение этих заданий соответствует оценке «5». Два последних задания (задание 23 – алгебраическое, задание 26 – геометрическое) наиболее сложные, они требуют свободного владения материалом и довольно высокого уровня математического развития. Хотя эти задания не выходят за рамки содержания, предусмотренного стандартом основной школы, при их

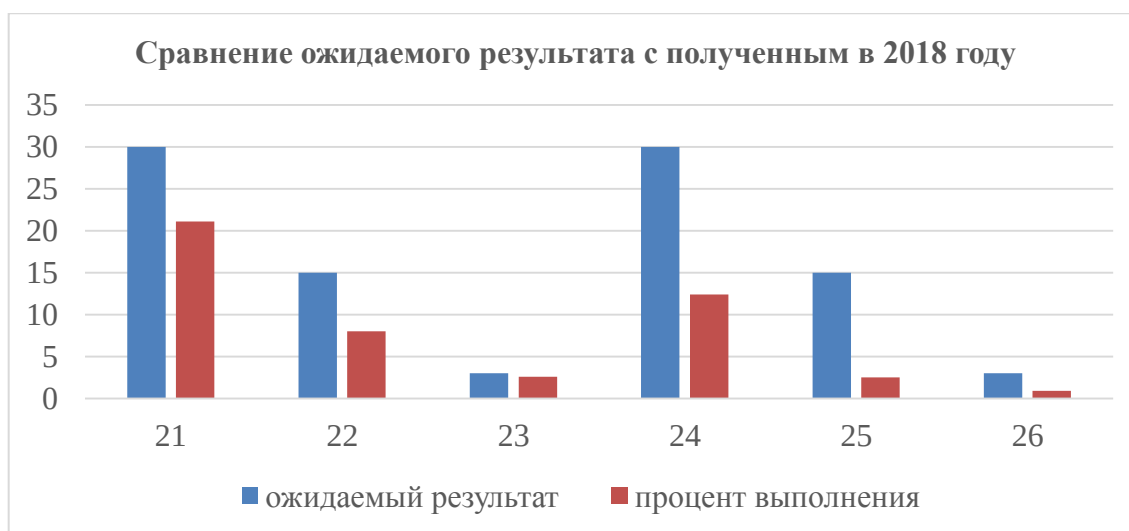
выполнении выпускник должен продемонстрировать владение довольно широким набором специальных приемов (выполнения преобразований, решения уравнений, систем уравнений). Все задания второй части предполагают полную, математически грамотную запись решения.

Таким образом, части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» состоят из заданий повышенного (П) и высокого (В) уровней сложности. Планируемые разработчиками КИМов проценты выполнения приведены в следующей таблице:

Модуль	Алгебра			Геометрия		
Номер задания	21	22	23	24	25	26
Уровень сложности	П	П	В	П	П	В
Ожидаемый процент выполнения	30-50	15-30	3-15	30-50	15-30	3-15

Результаты выполнения заданий с развернутым ответом представлены в следующей таблице:

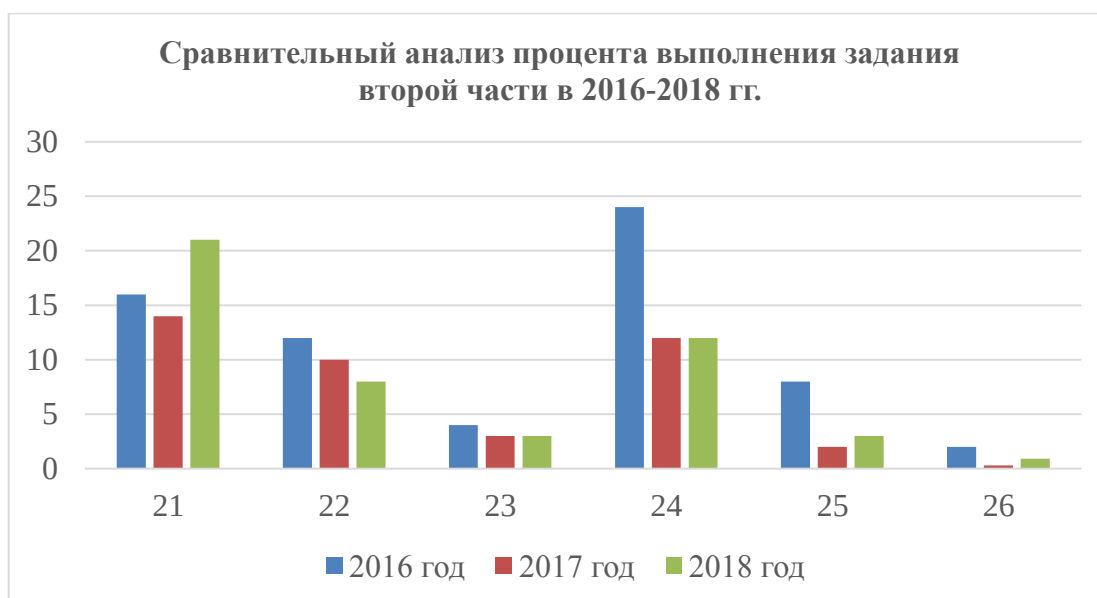
№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Количество обучающихся	Процент выполнения 2018
Часть 2			
Модуль «Алгебра»			
21	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций	2190	21,1
22	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	831	8,0
23	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	271	2,6
Модуль «Геометрия»			
24	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	1287	12,4
25	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	264	2,5
26	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	98	0,9



Сравнение результатов показывает, что только задание 23 на построение графика имеет почти ожидаемый результат выполнения и менее чем на 10% отличается выполнение задания 21. Результаты выполнения остальных заданий гораздо ниже предполагаемого уровня, а задание 26 верно выполнили меньше 1% выпускников.

Анализ решаемости заданий второй части за последние три года приведен в следующей таблице:

№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Процент выполнения		
		2016	2017	2018
Часть 2				
Модуль «Алгебра»				
21	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций	16	14	21
22	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	12	10	8
23	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	4	3	3
Модуль «Геометрия»				
24	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	24	12	12
25	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	8	2	3
26	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	2	0,3	0,9



Несмотря на то, что процент выполнения заданий второй части ниже, чем предполагается разработчиками, он тем не менее по всем заданиям кроме 22 выше или совпадает с результатом 2017 года.

Значительно вырос процент выполнения задания 21 – с 14 до 21% (выше он и по сравнению с 2016 годом (16%)). В этом году задание было представлено системой уравнений.

Пример 1: Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + 3y^2 = 31, \\ 2x^2 + 6y^2 = 31x. \end{cases}$$

Большинство выпускников приступали к решению этого задания, однако незнание свойств арифметического квадратного корня, понятия решения системы уравнений, неверное выполнение преобразований привели к тому, что два балла за это задание получили только 21% обучающихся. Также большое количество обучающихся допустили ошибки при записи ответа, хотя все преобразования и шаги решения были выполнены верно

Типичные ошибки, допущенные обучающимися при выполнении задания 21 представлены на следующем рисунке:

№ 21

$$\begin{cases} 2x^2 + 4y^2 = 24 & | \cdot (-2) \\ 4x^2 + 8y^2 = 24x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4x^2 - 8y^2 = -48 \\ 4x^2 + 8y^2 = 24x \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 0 &= -48 + 24x \\ -24x &= -48 \\ x &= \frac{-48}{-24} \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Ответ: 2.

$$\begin{cases} 2x^2 + 4y^2 = 24 & | \cdot (-2) \\ 4x^2 + 8y^2 = 24x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4x^2 - 8y^2 = -48 \\ 4x^2 + 8y^2 = 24x \end{cases}$$

$$\begin{aligned} (-4x^2 - 8y^2) + (4x^2 + 8y^2) &= -48 + 24x \\ 0 &= -48 + 24x \\ 24x &= 48 \\ x &= \frac{48}{24} \\ x &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \cdot 2^2 + 4y^2 &= 24 \\ 8 + 4y^2 &= 24 \\ 4y^2 &= 24 - 8 \\ 4y^2 &= 16 \\ y^2 &= \frac{16}{4} \\ y &= \sqrt{4} \\ y &= \pm 2 \end{aligned}$$

Ответ: (2; -2); (2; 2).

$$21. \begin{cases} 5x^2 + y^2 = 61 \\ 15x^2 + 3y^2 = 61x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 15x^2 + 3y^2 = 183 \\ 15x^2 + 3y^2 = 61x \end{cases} \Rightarrow 0 = 183 - 61x \Rightarrow$$

$$61x = 183 \quad x = 183 : 61 = 3 \quad 5 \cdot 3^2 + y^2 = 61 \Rightarrow$$

$$45 + y^2 = 61 \quad y^2 = 61 - 45 \quad y^2 = 16 \quad y = \sqrt{16} = 4$$

$$\text{Ответ: } x = 3 \quad y = 4$$

Процент выполнения 22 задания оказался чуть ниже показателя 2017 года. В этом году обучающимся было предложено решить задачу на движение.

Пример 2: Из А и В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 6 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 56 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 45 км/ч.

Многие учащиеся потеряли один балл при решении дробно-рационального уравнения, не обосновав условие равенства дроби нулю или не обосновав выбор в качестве решения одного из двух полученных корней уравнения. Ошибкам такого плана было уделено большое внимание при проведении семинаров с учителями математики школ города и области, а также при подготовке экспертов по проверке выполнения заданий с развернутым

ответом. Один из примеров выполнения задания с указанными ошибками приведен на следующем рисунке:

№22.

Пусть x (км/ч) - скорость 1-го автомобилиста,
 $x-8$ (км/ч) - скорость 2-го автомобилиста на 1-ю половину пути,
 1 - весь путь

$\frac{1}{x}$ (ч) - время в пути 1-го автомобилиста

$\left(\frac{0,5}{x-8} + \frac{0,5}{56}\right)$ (ч) - время в пути 2-го автомобилиста

Составим уравнение:

$$\frac{0,5}{x-8} + \frac{0,5}{56} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{45}{90x-720} + \frac{0,5x-4}{90x-720} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{45+0,5x-4}{90x-720} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{0,5x+41}{90x-720} = \frac{1}{x}$$

$$0,5x^2 + 41x = 90x - 720$$

$$0,5x^2 + 41x - 90x + 720 = 0$$

$$0,5x^2 - 49x + 720 = 0$$

$$D = 2401 - 2 \cdot 720 = 2401 - 1440 = 961 = 31^2$$

$$x_1 = \frac{49+31}{2 \cdot 0,5} = 80 \text{ км/ч.}$$

$$x_2 = \frac{49-31}{2 \cdot 0,5} = 18 \text{ км/ч.}$$

Ответ: 80 км/ч.

Задание 23 имеет тот же процент выполнения, что и в 2017 году и незначительно ниже, чем в 2016 году. В этом году задание имело вид:

Пример 3. Постройте график функции $y = |x^2 + 4x - 5|$. Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?

Неверно обоснованное построение графика функции является самой распространённой ошибкой при решении этого задания; особенно значимой из них в этом году было незнание определения модуля, приведенное на следующем рисунке:

$$\begin{aligned} 23. \quad y &= |x^2 + 5x + 6| & \text{ОЗЗ} \cdot x \in \mathbb{R} \\ y &= \begin{cases} x^2 - 5x + 6, & x < 0 \quad (1) \\ x^2 + 5x + 6, & x \geq 0 \quad (2) \end{cases} \end{aligned}$$

Задачи второй части модуля «Геометрия» по-прежнему остаются очень сложными для выпускников, о чем свидетельствуют статистические данные, приведенные в таблицах и диаграммах выше. По сравнению с предыдущим годом, подготовка обучающихся по геометрии оказалась лучше: задание 24 решили 12% обучающихся (как и в прошлом году), а задания 25 и 26 выполнили соответственно 3 и 0,9% выпускников, что лучше соответствующих результатов 2017 года (2 и 0,3%).

Задание 24 имело такой же уровень сложности, как и в 2017 году и для его решения необходимо было применить одну формулу и элементарные геометрические знания.

Пример 4: Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 65° и 85° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 14.

По-прежнему проблемными оказались задачи 25 и 26, требующие достаточно высокого уровня подготовки по геометрии. Несмотря на большое разнообразие ошибок при решении геометрических задач, основной проблемой остается недостаточное обоснование выпускниками проводимых вычислений при решении заданий 24 и 26, и логических рассуждений при доказательстве в задании 25.

Анализ результатов выполнения второй части показывает проблему в умении учениками применять полученные знания в новой ситуации, решать задания, носящие многошаговый комплексный характер, что может негативно сказаться на их дальнейшем обучении математике и подготовке к ЕГЭ. Поэтому как можно раньше следует обратить внимание на выработку умений в решении задач повышенного уровня (21 и 24), которые доступны большему количеству обучающихся при надлежащей подготовке (составители планируют, что эти задания могут решать от 30 до 50% учеников). Конечно, решение заданий 22 и 25 повышенного уровня и 23 и 26 высокого уровня сложности доступны только сильным учащимся и с ними нужно работать отдельно.

Тем не менее, 64,65% обучающихся получили оценки «4» и «5», что свидетельствует о достаточно высоком уровне их подготовки по математике.

3. О предметной комиссии. Апелляции.

Предметная комиссия экспертов Липецкой области по проверке заданий с развернутым ответом по математике образуется из высококвалифицированных учителей первой и высшей квалификационных категорий. В 2018 г. в состав предметной комиссии вошло 37 человек, каждый из которых прошел подготовку по дополнительной профессиональной программе подготовки экспертов предметных комиссий при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (математика). Итоговую аттестацию прошли все заявленные образовательными учреждениями кандидатуры, и по ее результатам двум экспертам был присвоен статус ведущих экспертов и двенадцать человек получили статус старших экспертов, тем самым получив допуск к третьей проверке. В ходе подготовки членами комиссии были изучены нормативные документы ГИА по математике, досконально изучены методические рекомендации специалистов Федерального института педагогических измерений по проверке заданий с развернутым ответом, выработаны единые подходы к их оцениванию. Анализ работы экспертов показал, что все члены комиссии на высоком уровне владеют школьной программой по математике, ориентируются в её содержании и требованиях, предъявляемых к знаниям и умениям выпускников основной школы. В проверке, которая проводилась в течение двух дней, принимали участие 35 экспертов, 2 человека отсутствовали по уважительной причине. Проверка экзаменационных работ осуществлялась строго в соответствии с критериями оценивания заданий с развёрнутым ответом. Все экзаменационные работы проверялись двумя экспертами. По результатам проверки эксперты независимо друг от друга выставляли баллы за каждое задание. В случае существенного расхождения в баллах (расхождение в два балла за одно и то же задание и в целом за работу), выставленных двумя экспертами, назначалась третья проверка. Доля работ каждого эксперта, направленных на третью проверку составляла от 4 до 10%. Всего на 3 проверку было направлено 395 из 5193 проверенных работ (10386 проверок), что составляет 7,6%. Поэтому при работе экспертов необходимо обратить внимание на более тщательную проработку критериев в плане их соотнесения со способами решения заданий, предложенных на экзамене.

После объявления результатов ГИА по математике в конфликтную комиссию было подано 22 апелляции. Все они были рассмотрены в очном (20 работ) и заочном (2 работы) порядке. В этом году большая часть апеллянтов сомневались в ответах первой части, но ни одной технической ошибки зафиксировано не было. Пять работ были перепроверены комиссией, и ребятам разъяснены выставленные в соответствии с критериями баллы, изменения оценок не производились. Остальные выпускники, обратившиеся в апелляционную комиссию, либо хотели посмотреть свою работу, либо уточнить, какие ошибки они допустили и как по критериям оценивания эти ошибки сказались на выставленных баллах, чтобы учесть этот опыт при сдаче ЕГЭ. Таким образом, в этом году ни одна апелляция не была удовлетворена, что и зафиксировано в соответствующих документах.

4. Основные итоги, общие выводы и рекомендации

Анализ результатов выполнения заданий ГИА 2018 года по математике обучающимися Липецкой области показывает, что использованные КИМы в целом соответствуют целям и задачам проведения экзамена, позволяют дифференцировать выпускников 9 классов с различным уровнем подготовки по основным разделам курса математики на базовом и повышенном уровнях. Минимальное количество баллов, необходимых для подтверждения освоения предмета на момент проведения основного экзамена (до переписывания работ с оценкой «2»), набрали 92,19% экзаменующихся, что выше соответствующего уровня 2017 года. Однако за выполнение второй части работы принимались лишь 5193 ученика, что составляет практически 50% от количества всех писавших работу (10415 человек). Отличную оценку, позволяющую продолжить обучение в профильных классах с углубленным изучением математики, получили 11,99% ребят, что оказалось чуть ниже уровня 2017 года. Однако высокий процент выполнения простейших заданий показывает, что учителя заинтересованы, прежде всего, в том, чтобы все ученики преодолели порог и слабые ученики нацелены не на освоение предмета, а на прохождение ГИА. Достаточно высокий уровень владения материалом продемонстрировали - 56,17% выпускников (получили оценку «4» и «5»), что ниже соответствующего процента 2017 года - 63,8%.

Основными проблемами, возникающими при написании выпускниками экзаменационной работы являются:

- несформированность вычислительных навыков;
- неспособность грамотно сформулировать решение в письменном виде, небрежное оформление письменного решения задачи;
- недостаточные геометрические знания, слабая графическая культура;
- неумение проводить анализ условия задания при решении практических и ситуационных задач, неумение применять известный алгоритм в нестандартной ситуации.

Анализ результатов экзамена позволяет дать учителям математики следующие рекомендации:

1. Рабочая программа должна не только эффективно использовать учебное время при изучении текущего материала, организации повторения и подготовки выпускников к итоговой аттестации, но и составлять часть целостной системы, позволяющей учитывать освоение проблемных тем в каждом классе, а также ликвидировать пробелы в знаниях и умениях учащихся.

2. Необходимо достаточно часто проводить диагностические работы, направленные на выявление уровня подготовки обучающихся по отдельным темам, что позволит спланировать индивидуальную и групповую работу обучающихся.

3. При изучении нового материала и его отработке необходимо сочетать различные методы обучения: традиционные и интерактивные, направленные на организацию самостоятельной работы каждого ученика, что также позволит устранить пробелы в знаниях и умениях, и поможет проводить подготовку к аттестации дифференцированно для слабых и сильных учеников.

4. Особое внимание следует уделять формированию навыков самоконтроля и самопроверки выполненных заданий.

5. Необходимо повышать уровень вычислительных навыков, развивать умение пользоваться справочными материалами, читать условие и вопрос задачи, записывать математически верно решение задачи, применять знания в нестандартных ситуациях.

6. «Нарешивание» заданий Открытого банка ОГЭ необходимо для формирования устойчивых навыков решения, но его нужно сочетать с фундаментальной подготовкой, позволяющей сформировать у учащихся общие учебные действия, способствующие более эффективному усвоению изучаемых вопросов, а также дифференциации обучающихся по уровню подготовки. Учителю следует ставить перед каждым учащимся ту цель, которую он может реализовать в соответствии с уровнем его подготовки, при этом опираясь на самооценку и устремления каждого учащегося.

7. В процессе подготовки к ОГЭ должны участвовать все стороны: обучающийся, школа и родители, поэтому необходимо своевременно знакомить родителей с нормативными документами по подготовке к экзаменам, информировать их о процедуре итоговой аттестации, особенностях подготовки к тестовой форме сдачи экзаменов, о всевозможных методических рекомендациях и ресурсах, о результатах пробных испытаний и текущей успеваемости.

8. Необходимо использовать имеющиеся в достаточном количестве дополнительные материалы, уделять внимание различным способам решения задач, их сопоставлению и выбору лучшего; учителя должны учить использовать логические цепочки не только при доказательстве, но и при решении задач, стараться достичь осознанности знаний учащихся, сформированности умения применять полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы в нестандартных ситуациях.

Таким образом необходимым условием успешной подготовки обучающихся к сдаче ГИА является освоение учителем материалов, публикуемых ФИПИ: демонстрационного варианта, кодификатора элементов содержания и кодификатора требований к уровню подготовки, спецификации КИМ по математике и, конечно, изучение заданий открытого банка, их систематизация, выделение основных способов решения различных классов заданий. Также необходимо изучить разнообразные методические пособия, учебно-тренировочные материалы, представленные на сайтах и различными издательствами. Для успешного выполнения заданий второй части КИМ необходим особый подход в работе с наиболее подготовленными учащимися. В целом, для успешного прохождения ГИА необходима дифференцированная работа с учащимися класса и на уроке, и при составлении домашних заданий и заданий, предлагающихся обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. Необходимо обратить серьезное внимание на решение прикладных и ситуационных задач, а также на формирование уверенных вычислительных навыков.

Хотелось бы отметить в этом плане работу учителей математики. Многие используют опыт передовых учителей, максимально возможно стараются исправить недостатки, выявленные при проверке работ учащихся предыдущих лет, о чем свидетельствуют лишь единичные случаи ошибок в структуре решения задач и их оформлении.

В целом, процент оценок «4» и «5», а также процент выполнений обучающимися отдельных заданий свидетельствует о достаточно внимательной и вдумчивой работе большинства учителей Липецкой области, которая направлена на системное изучение предмета, что позволит обучающимся успешно подготовиться к сдаче ЕГЭ в 11 классе.