

Дисс.
967

Министерство образования и науки Краснодарского края

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования» Краснодарского края
(ГБОУ ИРО Краснодарского края)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ГБОУ ИРО
Краснодарского края

Т.А. Гайдук

«3» сентября 2025г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА**

повышения квалификации

**«ЕГЭ. Математика. Методы повышения результативности
обучающихся на государственной итоговой аттестации» (внебюджет)**

Рассмотрена и утверждена на
заседании Ученого совета
протокол № 6
от «3» сентября 2025 г.

Программа обсуждена на
заседании кафедры математики,
информатики
и технологического образования
протокол № 8
от «20» августа 2025 г.

Авторы (составители):

Семенко Екатерина Алексеевна,

кандидат педагогических наук, доцент, почётный работник высшего
профессионального образования РФ, заслуженный учитель Кубани

Белай Елена Николаевна, заведующий кафедрой математики,
информатики и технологического образования ГБОУ ИРО
Краснодарского края;

Тимашева Лариса Владимировна, доцент кафедры психологии, педагогики
и дополнительного образования ГБОУ ИРО Краснодарского края,
кандидат психологических наук

Краснодар, 2025

Внутренний рецензент: Задорожная Ольга Владимировна, доцент кафедры математики, информатики и технологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края, кандидат педагогических наук

Внешний рецензент: Наумова Н.А., заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики Кубанского государственного университета, доктор технических наук, доцент, председатель предметной комиссии ЕГЭ по математике

Структура

1. Общая характеристика программы (пояснительная записка)	3
1.1. Обоснование актуальности и ее практической значимости	4
1.2. Цель и задачи реализации программы	4
1.3. Планируемые результаты обучения	5
1.4. Целевая аудитория (контингент слушателей)	6
1.5. Трудоемкость обучения	6
1.6. Форма обучения	6
2. Содержание программы	7
2.1. Учебный план	7
2.2. Учебно-тематический план	9
2.3. Календарный учебный график	14
2.4. Рабочая программа	14
3. Материалы контроля качества освоения программы	30
3.1. Входная и выходная диагностика	30
3.2. Промежуточная аттестация	33
3.3. Итоговая аттестация	41
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	45
4.1. Кадровые условия (составители программы)	45
4.2. Материально-технические условия	45
4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	46
5. Список рекомендованной литературы	46

1. Общая характеристика программы (пояснительная записка)

1.1. Обоснование актуальности и ее практической значимости

Проблема выявления образовательных дефицитов школьников становится важным элементом образовательного процесса, поскольку способствует индивидуализации образования и реализации системно-деятельностного подхода в контексте ключевых задач и универсальных учебных действий, которыми должны владеть обучающиеся. Программа направлена на повышение профессиональных компетенций педагогов в области выявления образовательных дефицитов обучающихся и направлениях по улучшению качества математического образования.

Программа составлена в соответствии с требованиями к содержанию ДПП ПК (приказ Минобрнауки РФ от 24.03.2025 №266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам») с учетом актуальных изменений нормативной правовой базы в сфере образования (приказ Минпросвещения России от 9 октября 2024 г. № 704) и рекомендаций по использованию результатов оценочных процедур в системе общего образования с целью повышения качества образования (письмо Минпросвещения России от 05.06.2025 №ОК-1656/03).

Программа рассчитана на 96 часов обучения (72 часа – дистанционно и 24 часа – очно), разработана на основе действующего законодательства Российской Федерации в области дополнительного профессионального образования и нормативно-правовой базы государственной итоговой аттестации.

Актуальность программы заключается в необходимости адресной поддержки уровня профессионализма учителей математики при организации подготовки к ЕГЭ на основе выявленных образовательных дефицитов.

1.2. Цель и задачи реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей (педагогов в сфере среднего общего образования) в области методов повышения результативности обучающихся на государственной итоговой аттестации по математике.

1.3. Планируемые результаты обучения

Профессиональный стандарт (название)	Трудовая функция	Трудовое действие	Знать/Уметь
"Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"	Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Учебный предмет «Математика» в рамках требований к результатам освоения ООП СОО и элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ по математике профильного уровня/ Осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и с элементами содержания, проверяемыми заданиями экзаменационной работы ЕГЭ по профильной математике.
"Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"	Общепедагогическая функция. Обучение	Планирование и проведение учебных занятий	Структуру и содержание контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по математике профильного уровня; методы повышения результативности обучающихся на ЕГЭ по профильной математике./ Выбирать из известных источники средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на

			предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по профильной математике.
"Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"		Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися	Критерии оценивания заданий повышенного и высокого уровней сложности с развернутым ответом из КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня/ Объективно оценивать знания обучающихся в соответствии с критериями оценивания заданий с развернутым ответом из КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня.

1.4. Целевая аудитория учителя математики, реализующие образовательные программы среднего общего образования (уровень образования — высшее образование, направление подготовки — «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности — обучение математике на уровне среднего общего образования).

1.5. Трудоемкость обучения

Форма занятий	Объем (час)
Лекционных занятий (всего)	36
Лекционных занятий (дистанционно)	26
Лекционных занятий (аудиторных)	10
Практических занятий (всего)	60
Практических занятий (дистанционно)	46
Практических занятий (аудиторных)	14
Общий объем ДПП ПК	96

1.6. Форма обучения очно-заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«ЕГЭ. Математика. Методы повышения результативности обучающихся на государственной итоговой аттестации»

Кафедра математики, информатики и технологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края,

Цель и задачи реализации программы совершенствование профессиональных компетенций слушателей (педагогов в сфере среднего общего образования) в области методов повышения результативности обучающихся на государственной итоговой аттестации по математике.

Категория обучающихся: учителя математики, реализующие образовательные программы среднего общего образования (уровень образования — высшее образование, направление подготовки — «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности — обучение математике на уровне среднего общего образования).

Продолжительность обучения: 96 часов

Форма обучения очно-заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: 8 часов в день

№ п/п	Наименование модулей и разделов	Всего часов	В том числе по видам занятий, час.			Из них дистанционно	Форма контроля
			Лекции	Практическая работа	Самостоятельная работа		
1.	Раздел 1. Введение и входной контроль	8	4	4			тест
2.	Раздел 2. Психолого-педагогическое сопровождение государственной итоговой аттестации	8	2	6			тест
3.	Раздел 3. Методика организации обобщающего повторения по теме «Числовые множества»	8	3	5		8	

4.	Раздел 4. Методика организации обобщающего повторения тригонометрии	4	2	2		4	
5.	Раздел 5. Методика организации обобщающего повторения курса планиметрии	7	3	4		7	
6.	Раздел 6. Методика организации обобщающего повторения курса алгебры основной школы	10	4	6		10	
7.	Раздел 7. Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств разного уровня сложности	8	3	5		8	
8.	Раздел 8. Методика организации обобщающего повторения курса стереометрии	10	5	5		10	
9.	Раздел 9. Методика введения понятия производной функции, применение производной функции к решению задач	6	3	3		6	
10.	Раздел 10. Методика обучения решению задач по теории вероятностей и математической статистике	6	3	3		4	
11.	Раздел 11. Методические особенности обучения решению задач высокого уровня сложности на прогрессии, последовательности, числовые множества	7	2	5		7	
12.	Раздел 12. Методика оценки заданий с развёрнутым ответом в соответствии с критериями	6	2	4		4	
	Промежуточная аттестация	4		4		4	Самостоятельная (практическая) работа по разделам 3-11
	Групповая консультация	2		2			
	Итоговая аттестация	2		2			тестирование
	Итого:	96	36	60		72	

* Прочие типы форм обучения, предусмотренные программой.

Зав. кафедрой математики, информатики
и технологического образования

Белай Е.Н.

2.2. Учебно-тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«ЕГЭ. Математика. Методы повышения результативности обучающихся на государственной итоговой аттестации»

Кафедра математики, информатики и технологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края.

Цель и задачи реализации программы совершенствование профессиональных компетенций слушателей (педагогов в сфере среднего общего образования) в области методов повышения результативности, обучающихся на государственной итоговой аттестации по математике.

Категория обучающихся: учителя математики, реализующие образовательные программы среднего общего образования (уровень образования — высшее образование, направление подготовки — «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности — обучение математике на уровне среднего общего образования).

Продолжительность обучения: 96 часов

Форма обучения очно-заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Режим занятий: 8 часов в день

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Всего, час	В том числе по видам занятий, час.			Из них дистанционно	Форма контроля
			Лекции	Практические занятия			
1	Раздел 1. Введение и входной контроль	8	4	4			
1.1.	Тема: «Структуры и содержания контрольных измерительных материалов государственной итоговой аттестации по математике»	2	2				
1.2.	Тема: «Диагностическая работа»	4		4		Тест	
1.3.	Тема: «Анализ результатов диагностической работы»	2	2				
2	Раздел 2. Психолого-педагогическое сопровождение	8	2	6		Тест	

	государственной аттестации	итоговой						
2.1	Психолого-педагогическое сопровождение как целостная, системно организованная деятельность педагогического коллектива	5	2	3				
2.2	Психолого-педагогическое сопровождение обучающихся образовательных учреждений в период подготовки к государственной итоговой аттестации	3		3				
3	Раздел 3. Методика организации обобщающего повторения по теме «Числовые множества»	8	3	5		8		
3.1	Тема: «Методика организации обобщающего повторения линии числа»	2	1	1		2		
3.2	Тема: «Методика решения задач на проценты и экономических задач на кредиты с дифференцированными и частично дифференцированными платежами»	3	1	2		3		
3.3	Тема: «Методика решения экономических задач на кредиты с равными платежами, на вклады»	3	1	2		3		
	Промежуточная аттестация						Выполнение заданий на платформе по темам раздела	
4	Раздел 4. Методика организации обобщающего повторения тригонометрии	4	2	2		4		
4.1	Тема: «Методика организации обобщающего повторения тригонометрии. Решение уравнений.»	4	2	2		4		
5	Раздел 5. Методика организации обобщающего повторения курса планиметрии	7	3	4		7		
5.1	Тема: «Методика организации обобщающего повторения по планиметрии. Треугольники	3	1	2		3		

5.2	Тема: «Методика организации обобщающего повторения по планиметрии. Четырёхугольники»	2	1	1		2	
5.3	Тема: «Методика организации обобщающего повторения по планиметрии. Окружность»	2	1	1		2	
	Промежуточная аттестация						Выполнение заданий на платформе по темам раздела
6	Раздел 6. Методика организации обобщающего повторения курса алгебры основной школы	10	4	6		10	
6.1	Тема: «Методика организации обобщающего повторения функциональной линии в основной школе (линейная функция). Решение задач с параметрами»	2	1	1		2	
6.2	Тема: «Методика организации обобщающего повторения функциональной линии в основной школе (обратная пропорциональность, квадратичная функция). Решение задач с параметрами»	3	1	2		3	
6.3	Тема: «Методика обучения решению квадратных уравнений и систем, содержащих модули и параметры»	3	1	2		3	
6.4	Тема: «Методика обучения решению рациональных неравенств в задачах разного уровня сложности»	2	1	1		2	
	Промежуточная аттестация						Выполнение заданий на платформе по темам раздела
7	Раздел 7. Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств разного уровня сложности	8	3	5		8	
7.1	Тема: «Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений повышенного уровня сложности»	2	1	1		2	

7.2	Тема: «Методика обучения решению показательных и логарифмических неравенств и их систем повышенного уровня сложности»	3	1	2		3		
7.3	Тема: «Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств с модулями и параметрами»	3	1	2		3		
	Промежуточная аттестация							Выполнение заданий на платформе по темам раздела
8	Раздел 6. Методика организации обобщающего повторения курса стереометрии	10	5	5		10		
8.1	Тема: «Методика организации обобщающего повторения по стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	2	1	1		2		
8.2	Тема: «Методика организации обобщающего повторения по стереометрии. Сечение многогранников»	2	1	1		2		
8.3	Тема: «Методика организации обобщающего повторения по стереометрии. Поверхности и объёмы многогранников»	2	1	1		2		
8.4	Тема: «Методика организации обобщающего повторения по стереометрии. Тела вращения»	2	1	1		2		
8.5	Тема: «Методика организации обобщающего повторения темы «Векторы и действия над ними»	2	1	1		2		
	Промежуточная аттестация							Выполнение заданий на платформе по темам раздела
9	Раздел 9. Методика введения понятия производной функции, применение производной функции к решению задач	6	3	3		6		
9.1	Тема: «Производная, её геометрический смысл. Методика обучения применению»	2	1	1		2		

	производной к исследованию функций»						
9.2	Тема: «Методика обучения применению производной к решению задач	4	2	2		4	
	Промежуточная аттестация						
10	Раздел 10. Методика обучения решению задач по теории вероятностей и математической статистике	6	3	3		4	
10.1	Тема: «Систематизация и повторение основных понятий и теорем теории вероятностей	4	3	1		2	
10.2	Тема: «Дерево случайного эксперимента. Формула Бернулли»	2		2		2	
	Промежуточная аттестация						Выполнение заданий на платформе по темам раздела
11	Раздел 11. Методические особенности обучения решению задач высокого уровня сложности на прогрессии, последовательности, числовые множества	7	2	5		7	
11.1	Тема: «Методика обучения решению задач на арифметическую и геометрическую прогрессии»	4	1	3		4	
11.2	Тема: «Методика обучения решению задач на позиционную запись числа, карточки, сюжетные задачи и т.д.»	3	1	2		3	
	Промежуточная аттестация	4			4	4	Практическая работа по разделам 3-11
12	Раздел 12. Методика оценки заданий с развёрнутым ответом в соответствии с критериями	6	2	4		4	
12.1	Тема: «Оценивание выполнения обучающимися заданий с развёрнутым ответом в соответствии с критериями (алгебраические задачи)»	3	1	2		2	Практическая работа
12.2	Тема: «Оценивание выполнения обучающимися заданий с развёрнутым ответом в	3	1	2		2	Практическая работа

	соответствии с критериями (геометрические задачи)»						
Групповая консультация		2		2			
Итоговая аттестация		2		2			Тестирование
Итого		96	36	60		72	

* Прочие типы форм обучения, предусмотренные программой.

2.3. Календарный учебный график

По мере комплектации групп и согласно расписанию занятий.

2.4. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «ЕГЭ. Математика. Методы повышения результативности обучающихся на государственной итоговой аттестации»

Раздел 1. Введение и входной контроль (лекции – 4 ч, диагностическая работа – 4 ч).

Лекция. Структура и содержание контрольных измерительных материалов государственной итоговой аттестации по математике. Работа с кодификатором и спецификацией демонстрационной версии ЕГЭ по математике профильного уровня направленная на анализ содержания экзамена и планирование проведения занятий. (2 ч).

Диагностическая работа. Входной контроль в форме теста. Тест состоит из 20 заданий базового и повышенного уровней сложности с кратким ответом в виде числа (в формате заданий государственной итоговой аттестации). Задания теста направлены на выявление предметных и методических компетенций слушателей и определение исходного уровня их готовности к освоению материалов курса (4 ч).

Лекция. Анализ результатов выполнения диагностической работы. Разбор заданий и анализ ошибок. (2ч)

2. Раздел 2. Психолого-педагогическое сопровождение государственной итоговой аттестации

Тема 2.1. Психолого-педагогическое сопровождение как целостная, системно организованная деятельность педагогического коллектива

Лекции (дистанционная работа) – 2 часа, практические занятия – 2 часа.

Лекции. Психолого-педагогическое сопровождение как целостная, системно организованная деятельность по созданию социально-психологических и педагогических условий успешной подготовки выпускников к итоговой аттестации. Принципы и основные направления психолого-педагогического сопровождения в реализации комплексной программы подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации. Организация

просветительской и консультативной работы с родителями.

Практические занятия. Формы эффективного взаимодействия классных руководителей, учителей-предметников, социальных педагогов и педагогов-психологов при реализации психолого-педагогического сопровождения государственной итоговой аттестации. Моделирование ситуации проведения психолого-педагогического консилиума.

Тема 2.2. Психолого-педагогическое сопровождение обучающихся образовательных учреждений в период подготовки к государственной итоговой аттестации

Лекции 2 часа, практические занятия – 4 часа.

Лекции. Влияние индивидуального стиля учения на поведение обучающихся в ситуации проверки знаний и способы его определения. Развитие у выпускников качеств, необходимых при сдаче ГИА как способ профилактики снижения результативности сдачи ЕГЭ и ОГЭ.

Практические занятия. Стратегии поддержки детей, проявляющих нестабильное психоэмоциональное состояние. Основные маркеры стрессового и тревожного состояния обучающихся выпускных классов. Приёмы оказания допсихологической и психологической помощи обучающимся до и во время государственной итоговой аттестации.

3. Раздел 3. Методика организации обобщающего повторения по теме «Числовые множества»

3.1. Методика организации обобщающего повторения линии числа (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация обобщающего повторения теоретических фактов линии числа в курсе старшей школы. Систематизируются знания о натуральных, целых, действительных числах и числовой прямой, взаимосвязи между ними, способах записи, свойствах действий над числами. Решение основных типов заданий с использованием рассмотренных теоретических фактов, в том числе заданий высокого уровня сложности ЕГЭ по математике профильного уровня; методы решения и критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Выполнение заданий повышенного и высокого уровней сложности, соответствующих материалам видеолекции, с использованием рассмотренных теоретических фактов. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания

контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

3.2. Методика решения задач на проценты и экономических задач на кредиты с дифференцированными и частично дифференцированными платежами (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 2 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения темы «Проценты» в курсе старшей школы. Основные типы практико-ориентированных задач с экономическим содержанием (на кредиты с дифференцированными и частично дифференцированными платежами) повышенного уровня сложности ЕГЭ по математике профильного уровня; методы и общие подходы к решению, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение практико-ориентированных задач с экономическим содержанием (на кредиты с дифференцированными и частично дифференцированными платежами) повышенного уровня сложности, соответствующих материалам видеолекции. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

3.3. Методика решения экономических задач на кредиты с равными платежами, на вклады (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения темы «Проценты» в курсе старшей школы. Основные типы практико-ориентированных задач с экономическим содержанием (на кредиты с равными платежами, на вклады) повышенного уровня сложности ЕГЭ по математике профильного уровня; методы и общие подходы к решению, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение практико-ориентированных задач с экономическим содержанием (на кредиты с равными платежами, на вклады) повышенного уровня сложности, соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания

и умения выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

4. Раздел 4. Методика организации обобщающего повторения тригонометрии.

4.1. Методика организации обобщающего повторения тригонометрии. Решение уравнений (лекция – 1 ч, практическая работа -1ч., самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Тригонометрия», необходимого для решения задач по тригонометрии различного уровня сложности. Основные типы задач на решение тригонометрических уравнений, включая задания повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом на решение тригонометрических уравнений с отбором корней на заданном промежутке; методы и общие подходы к решению задач по теме «Тригонометрия», критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение тригонометрических уравнений повышенного уровня сложности, включая задания с отбором корней на заданном промежутке и задания с параметром, с использованием различных тригонометрических формул, соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания и умения выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

5. Раздел 5. Методика организации обобщающего повторения курса планиметрии.

5.1. Методика организации обобщающего повторения по планиметрии. Треугольники (лекция – 1 ч, практическая работа – 1 ч., самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Треугольники», необходимого для решения задач различных уровней сложности.

Типология заданий формата ЕГЭ по планиметрии, связанных с треугольником как геометрической фигурой; способы решения и критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по планиметрии. Учебно-методическое сопровождение изучения темы «Планиметрия»: видеоразбор типовых экзаменационных заданий и типичных ошибок при их выполнении; методы повышения результативности выполнения заданий и рекомендации по использованию этих методов.

Самостоятельная работа. Решение планиметрических задач повышенного уровня сложности по теме «Треугольники», включающих в себя две части – на доказательство и на вычисление, соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

5.2. Методика организации обобщающего повторения по планиметрии. Четырёхугольники (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Четырёхугольники», необходимого для решения задач различных уровней сложности.

Типология заданий формата ЕГЭ по планиметрии, связанных с четырёхугольником как геометрической фигурой; способы решения и критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по планиметрии. Учебно-методическое сопровождение изучения темы «Планиметрия»: видеоразбор типовых экзаменационных заданий, в условии которых встречается геометрическая фигура – четырёхугольник и типичных ошибок при их выполнении; методы повышения результативности выполнения заданий и рекомендации по использованию этих методов.

Самостоятельная работа. Решение планиметрических задач базового и повышенного уровней сложности, связанных с четырёхугольником, как геометрической фигурой. Задания повышенного уровня сложности с развернутым ответом включают в себя две части - на доказательство и на вычисление – и оформляются в соответствии с критериями их оценки, изложенными в материалах видеолекции. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

5.3. Методика организации обобщающего повторения по планиметрии. Окружность (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Окружность», необходимого для решения задач различных уровней сложности.

Типология заданий формата ЕГЭ по планиметрии, связанных с окружностью как геометрической фигурой; способы решения и критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по планиметрии. Учебно-методическое сопровождение изучения темы «Планиметрия»: видеоразбор типовых экзаменационных заданий и типичных ошибок при их выполнении; методы повышения результативности выполнения заданий и рекомендации по использованию этих методов.

Самостоятельная работа. Решение планиметрических задач базового и повышенного уровней сложности, связанных с окружностью, как геометрической фигурой. Задания повышенного уровня сложности с развернутым ответом включают в себя две части - на доказательство и на вычисление и оформляются в соответствии с критериями оценки выполнения заданий, изложенными в материалах видеолекции. Работа с заданиями на комбинацию геометрических объектов (треугольники и окружности, четырёхугольники и окружности, две или три окружности), способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания и умения выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

6. Раздел 6. Методика организации обобщающего повторение курса алгебры основной школы.

6.1. Методика организации обобщающего повторения функциональной линии в основной школе (линейная функция). Решение задач с параметрами (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Линейная функция», необходимого для решения задач различных уровней сложности. Основные типы задач на свойства линейной функции и построение графиков линейных функций, включая задания с модулем. Методы (аналитический и графический) и общие подходы к решению линейных уравнений, в том числе содержащих модули и параметры, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач базового уровня сложности и повышенного уровня сложности с развернутым ответом по теме «Линейные уравнения», соответствующих материалам видеолекции. Сравнение аналитического и графического методов решения. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

6.2. Методика организации обобщающего повторения функциональной линии в основной школе (обратная пропорциональность, квадратичная функция). Решение задач с параметрами (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Обратная пропорциональность. Квадратичная функция», необходимого для решения задач различных уровней сложности. Основные типы задач на свойства дробно-линейной и квадратичной функций, построение графиков функций, включая задания с модулем. Методы и общие подходы к решению рациональных уравнений, в том числе содержащих модули и параметры, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач базового уровня сложности и повышенного уровня сложности с развернутым ответом по теме «Рациональные уравнения», соответствующих материалам видеолекции. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

6.3. Методика обучения решению квадратных уравнений и систем, содержащих модули и параметры (лекция – 1 ч, практическая работа – 1 ч., самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Квадратные уравнения и системы уравнений», необходимого для решения задач различного уровня сложности. Основные типы задач на решение квадратных уравнений и систем уравнений, содержащих уравнения разных степеней, модули и параметры. Методы и общие подходы к решению систем уравнений с модулями и параметрами, а также критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач по теме «Квадратные уравнения и системы, содержащие модули и параметры» базового уровня сложности и повышенного уровня

сложности с развернутым ответом, соответствующих материалам видеолекции. Сравнение аналитического и графического методов решения. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания и умения разрабатывать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

6.4. Методика обучения решению рациональных неравенств в задачах разного уровня сложности (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Числовые неравенства и их свойства», необходимого для решения линейных, рациональных, квадратных неравенств с одной переменной различного уровня сложности. Основные типы задач на решение неравенств и систем неравенств, включая задачи повышенного уровня сложности с развернутым ответом; методы и общие подходы к решению, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение линейных, рациональных, квадратных неравенств базового и повышенного уровня сложности с развернутым ответом, соответствующих материалам видеолекции. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания и умения выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

7. Раздел 7. Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств разного уровня сложности.

7.1. Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Решение показательных и логарифмических уравнений», необходимого для решения задач различного уровня сложности. Основные типы задач на преобразование степенных и логарифмических выражений, решение показательных и логарифмических уравнений. Методика формирования техники выполнения преобразований показательных и логарифмических выражений. Методы и общие подходы к решению показательных и логарифмических уравнений, а также критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач базового уровня сложности по теме «Преобразования степенных и логарифмических выражений». Решение задач повышенного уровня сложности с развернутым ответом по теме «Показательные и логарифмические уравнения», соответствующих материалам видеолекции. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

7.2. Методика обучения решению показательных и логарифмических неравенств и их систем (лекция – 1 ч, практическая работа – 1ч., самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Показательные и логарифмические неравенства», необходимого для решения задач различного уровня сложности. Основные типы задач на решение показательных и логарифмических неравенств. Методы и общие подходы к решению показательных и логарифмических неравенств и систем неравенств с одной переменной, а также критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом по теме «Показательные и логарифмические неравенства и их системы», соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

7.3. Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств с модулями и параметрами (лекция – 1 ч, практическая работа – 1ч., самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с модулями и параметрами», необходимого для решения задач повышенного уровня сложности. Аналитический и графический методы решения задач с параметрами. Применение данных методов к решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств с модулями и параметрами, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач повышенного уровня сложности с развернутым ответом по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с параметрами», соответствующих материалам видеолекции. Сравнение аналитического и графического методов решения. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания и умения выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

8. Модуль 8. Методика организации обобщающего повторения курса стереометрии.

8.1. Методика организации обобщающего повторения по стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве», необходимого для решения задач различных уровней сложности. Основные типы задач нахождение: расстояний от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми, между параллельными плоскостями; угла между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями; методы и общие подходы к решению задач по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве», критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач повышенного уровня сложности с развернутым ответом по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве», соответствующих материалам видеолекции. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

8.2. Методика организации обобщающего повторения по стереометрии. Сечение многогранников (лекция – 1 ч, практическая работа – 1 ч.).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Многогранники», необходимого для решения задач различных уровней сложности с использованием знаний о геометрических объектах (кубе, параллелепипеде, прямой призме, наклонной призме, пирамиде). Методы построения сечений многогранников (параллельный перенос, метод следа), решение задач повышенного уровня сложности, связанных с построением сечений многогранников. Критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач повышенного уровня сложности с развернутым ответом по теме «Построение сечений многогранников», соответствующих материалам видеолекции. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

8.3. Методика организации обобщающего повторения по стереометрии. Поверхности и объёмы многогранников (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Поверхности и объёмы многогранников», необходимого для решения задач различных уровней сложности. Основные типы задач базового и повышенного уровней сложности с использованием формул площадей боковой, полной поверхностей и объёмов многогранников (куба, параллелепипеда, призмы, пирамиды, усечённой пирамиды). Методы и общие подходы к решению задач по теме «Поверхности и объёмы многогранников», критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач базового и повышенного уровней сложности с развернутым ответом по теме «Поверхности и объёмы многогранников», соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого

банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

8.4. Методика организации обобщающего повторения по стереометрии. Тела вращения (лекция – 1 ч, практическая работа – 1 ч.).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Поверхности и объёмы тел вращения», необходимого для решения задач различных уровней сложности. Основные типы задач базового и повышенного уровней сложности с использованием формул для нахождения боковой и полной поверхности тел вращения и их объёма. Методы и общие подходы к решению задач по теме «Поверхности и объёмы тел вращения», критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач базового и повышенного уровней сложности с развернутым ответом по теме «Поверхности и объёмы тел вращения», соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания и умения выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

8.5. Методика организации обобщающего повторения темы «Векторы и действия над ними» (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Векторы», необходимого для решения задач базового уровня сложности на плоскости и в пространстве. Методы и общие подходы к решению задач по теме «Векторы». Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий.

Самостоятельная работа. Решение задач базового уровня сложности по теме «Векторы», соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания,

структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

9. Раздел 9. Методика введения понятия производной функции, применение производной функции к решению задач.

9.1. Производная, её геометрический смысл. Методика обучения применению производной к исследованию функций (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Производная функции», необходимого для решения задач различных уровней сложности. Основные типы задач на геометрический и физический смысл производной, производные элементарных функций, правила вычисления производных. Методы и общие подходы к вычислению производной, в том числе сложных функций, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач базового уровня сложности и повышенного уровня сложности с развернутым ответом по теме «Производная и её геометрический смысл», соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

9.2. Методика обучения применению производной к решению задач (лекция – 1 ч, практическая работа – 1 ч., самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Применение производной к решению задач», необходимого для решения задач различных уровней сложности. Основные типы задач на применение производной к нахождению минимума, максимума, наибольших и наименьших значений функции. Методы и общие подходы к решению задач на оптимизацию, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания и умения разрабатывать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение

возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

Решение задач базового уровня сложности и повышенного уровня сложности с развернутым ответом по теме «Применение производной к решению задач», соответствующих материалам видеолекции. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

10. Раздел 10. Методика обучения решению задач по теории вероятностей и математической статистике.

10.1. Систематизация и повторение основных понятий и теорем теории вероятностей (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения основных понятий и теорем теории вероятностей. Основные типы заданий с использованием классического и геометрического определений вероятности, формул комбинаторики, в том числе задания базового и повышенного уровня сложности ЕГЭ по математике профильного уровня. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания и умения выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня. Выполнение заданий базового и повышенного уровней сложности, соответствующих материалам видеолекции, с использованием формул комбинаторики и теорем теории вероятностей. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

10.2. Дерево случайного эксперимента. Формула Бернулли. (практическая работа – 2ч)

Практическая работа. Метод решения вероятностных задач «Дерево случайного эксперимента», применение формулы Бернулли для решения задач повышенного уровня сложности ЕГЭ по математике профильного уровня. Методические рекомендации по

повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Выполнение заданий повышенного уровня сложности, соответствующих материалам видеолекции, с использованием формул комбинаторики и теорем теории вероятностей. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

11. Модуль 11. Методические особенности обучения решению задач высокого уровня сложности на прогрессии, последовательности, числовые множества.

11.1. Методика обучения решению задач на арифметическую и геометрическую прогрессии (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Организация систематизации и повторения теоретического материала по теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии», необходимого для решения задач высокого уровня сложности: свойств прогрессий, формул общего члена и суммы конечного числа членов прогрессий. Основные типы задач на прогрессии и последовательности. Методы и общие подходы к решению задач на последовательности, критерии оценивания типовых заданий ЕГЭ по данной теме. Методические рекомендации по повышению результативности выполнения заданий, подготовленные на основе анализа типичных ошибок на ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа. Решение задач высокого уровня сложности с развернутым ответом на последовательности и прогрессии, соответствующих материалам видеолекции. Работа с заданиями, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

11.2. Методика обучения решению задач на позиционную запись числа, карточки и т.д. (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Методы и приёмы решения сюжетных задач высокого уровня сложности, связанных с позиционной записью числа, перебором, оценкой сверху или снизу полученной числовой величины, составлению математической модели, описанного в задачи сюжета.

Самостоятельная работа. Решение задач, связанных с последовательностями, свойствами чисел, повышенного и высокого уровня сложности с развернутым ответом на построение математических моделей или других стратегий решения. Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ, которые способствуют усвоению элементов содержания, структуры и содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, совершенствованию предметных компетенций педагогов.

11.3. Промежуточный контроль (самостоятельная работа – 4 ч).

Самостоятельная работа по результатам освоения модулей 3-11 (в рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа №1). Работа с типовыми заданиями из открытого банка задач ЕГЭ. Проверяется умение осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементами содержания, проверяемыми заданиями экзаменационной работы ЕГЭ по профильной математике; умение выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

12. Модуль 12. Методика оценки заданий с развёрнутым ответом в соответствии с критериями.

12.1. Оценивание выполнения обучающимися заданий с развернутым ответом в соответствии с критериями (уравнения, неравенства, задачи с параметрами) (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Разбор и примеры оценивания в соответствии с критериями реальных решений учащихся заданий с развернутым ответом из КИМ ЕГЭ по темам: «Решение уравнений» (иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических); «Решение неравенств» (рациональных, показательных, логарифмических); «Решение задач с параметрами».

Самостоятельная работа. Проверка реальных работ учащихся в соответствии с критериями.

В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа №2 «Оценка реальных работ учащихся в соответствии с критериями оценки решений уравнений, неравенств, задач с параметрами». Проверяется умение объективно оценивать знания обучающихся в соответствии с критериями оценивания решения заданий с развернутым ответом из КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня.

12.2. Оценивание выполнения обучающимися заданий с развёрнутым ответом в соответствии с критериями (задачи по планиметрии, стереометрии и экономические задачи) (лекция – 1 ч, самостоятельная работа – 1 ч).

Лекция. Разбор и примеры оценивания в соответствии с критериями реальных решений учащихся заданий с развернутым ответом из КИМ ЕГЭ по темам: «Планиметрия», «Стереометрия», «Задачи с экономическим содержанием».

Самостоятельная работа. Проверка реальных работ учащихся в соответствии с критериями.

В рамках самостоятельной работы выполняется практическая работа №3 «Оценка реальных работ учащихся в соответствии с критериями оценки решений заданий по планиметрии, стереометрии, задач экономическим содержанием». Проверяется умение осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементами содержания, проверяемыми заданиями экзаменационной работы ЕГЭ по профильной математике; объективно оценивать знания обучающихся в соответствии с критериями оценивания заданий с развернутым ответом из КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня; анализировать допущенные ошибки и на основе анализа предупреждать их в будущем, что является одним из методов повышения результативности обучающихся при выполнении заданий ЕГЭ по профильной математике.

Итоговая аттестация (2 ч).

Итоговый контроль (письменная зачётная работа) в форме теста направлен на диагностику знаний в области учебного предмета «Математика», структуры и содержания КИМ ЕГЭ, критериев оценивания заданий повышенного и высокого уровней сложности. Решение типовых заданий ЕГЭ повышенного и высокого уровней сложности по рассмотренным в курсе темам. Оценивание в соответствии с критериями реальных работ учащихся, прогнозирование возможных ошибок учащихся при решении заданий различных типов и формирование базы заданий для использования в практической педагогической деятельности.

3. Материалы контроля качества освоения программ

Входной контроль (Диагностическое тестирование)

Форма: тест.

Описание, требования к выполнению:

Входное тестирование направлено на проверку сформированности знаний и умений слушателей, необходимых для приобретения профессиональных компетенции в области методов повышения результативности обучающихся на государственной итоговой аттестации по математике профильного уровня.

Тест состоит из 20 заданий, из которых 17 заданий базового и повышенного уровней сложности с кратким ответом в виде числа (в формате заданий государственной итоговой аттестации) на знание учебного предмета «Математика» в рамках требований к результатам освоения ООП СОО и элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ, и 3 методических задания на знание структуры и содержания КИМ ЕГЭ по профильной математике и критериев оценки заданий с развернутым ответом. На выполнение теста отводится 4 часа.

Критерии оценивания:

Правильное выполнение каждого из заданий 1–20 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Тест считается выполненным на высоком уровне если слушатель выполнил правильно 75–100% заданий теста, среднем – 50–75%, низком – менее 50%.

Примеры заданий:

Примеры предметных заданий:

Задание 1. Найдите значение выражения $\frac{4}{\sqrt{3}} - \frac{8\sqrt{3}}{3} \cos^2 \frac{7\pi}{12}$.

Правильный ответ: 2

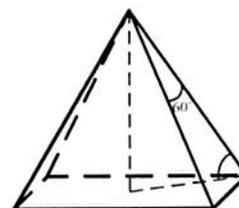
Задание 2.

В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате (любом) закончится кофе, равна 0,55. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,4. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

Правильный ответ: 0,3

Задание 3.

Плоский угол при вершине боковой грани правильной четырехугольной пирамиды равен 60°. Найдите угол наклона (в градусах) бокового ребра к плоскости основания.



Правильный ответ: 45

Пример методического задания на знание структуры и содержания КИМ ЕГЭ по профильной математике и критериев оценки решения заданий с развернутым ответом:

Задание 1

Определите уровень сложности заданий, представленных в данной работе в тестовой форме, и заполните таблицу, в которой под каждым номером поставьте Б – базовый, П – повышенный, В – высокий

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уровень сложности									

Номер задания	10	11	12	13	14	15	16	17
Уровень сложности								

Задание 2

При выполнении задания сначала напишите полное обоснованное решение задачи в соответствии с критериями оценки решений, ответ, а затем перечислите все теоретические факты, которые необходимо повторить с учащимися для успешного обучения методам решения задач данного типа.

На стороне BC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AB=BD$. Биссектриса BF треугольника ABC пересекает прямую AD в точке E. Из точки C на прямую AD опущен перпендикуляр СК.

а) Докажите, что $AB:BC=AE:EK$.

б) Найдите отношение площади треугольника ABE к площади четырёхугольника CDEF, если $BD:DC=3:2$.

Правильный ответ: б) $\frac{12}{13}$.

Текущий контроль

Разделы программы: 3. «Методика организации обобщающего повторения по теме «Числовые множества», 4. «Методика организации обобщающего повторения по тригонометрии», 5. «Методика организации обобщающего повторение курса планиметрии», 6. «Методика организации обобщающего повторения курса алгебры основной школы», 7. «Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств разного уровня сложности», 8. «Методика организации обобщающего повторения курса стереометрии», 9. «Методика введения понятия производной функции, применение производной функции к решению задач», 10. «Методика обучения решению задач по теории вероятностей и математической статистике», 11. «Методические особенности обучения решению задач высокого уровня сложности на прогрессии, последовательности, числовые множества».

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

практическая работа направлена на отработку умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания; умения выбирать контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

Текущий контроль предусмотрен по всем предметным темам модулей 1-9. Практическая работа включает одно предметное задание с развёрнутым решением и три методических по каждому модулю.

Критерии оценивания:

Практическая работа считается пройденной слушателем при успешном выполнении всех перечисленных требований к выполнению.

Примеры заданий:

Примеры предметных заданий по разделу. «Методика организации обобщающего повторения курса стереометрии»

Задание 1. Решите задачу и напишите развернутое решение. «В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ с основанием $ABCD$ точка M – середина ребра SA . Точка N лежит на ребре SB , причем $SN:NB=1:2$.

- а) Докажите, что плоскость CMN параллельна прямой SD .
- б) Найдите площадь сечения пирамиды $SABCD$ плоскостью CMN , если все ребра пирамиды равны 6».

Правильный ответ: б) $\frac{15\sqrt{19}}{4}$.

Пример методических заданий по разделу «Методика организации обобщающего повторения курса стереометрии»

Задание 2. Укажите основные теоретические факты из курса планиметрии и стереометрии, на которые учащиеся должны ссылаться при оформлении решения задачи в той последовательности, которая соответствует логике решения задачи.

Задание 3. Какие советы можно дать учащимся по правильному построению чертежа при оформлении решения этого задания?

Задание 4. Перечислите методы построения сечений многогранников. Какие ошибки допускают учащиеся при построении сечений многогранников? Какие правила построения сечений многогранников учащиеся должны знать, чтобы не допускать этих ошибок?

Количество попыток: не ограничено.

3.2. Промежуточная аттестация

Раздел программы 2. Психолого-педагогическое сопровождение государственной итоговой аттестации.

Текущий контроль по разделу проводится в форме тестирования и направлен на оценку уровня освоения слушателями теоретических положений и практико-ориентированных аспектов психолого-педагогического сопровождения обучающихся в

период подготовки к государственной итоговой аттестации.

Тест включает задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа из предложенных вариантов.

Требования к выполнению теста:

тест выполняется индивидуально;

в каждом задании предлагается три варианта ответа, из которых один правильный;

время выполнения — до 20 минут;

допускается прохождение теста в дистанционном формате с автоматической фиксацией результатов.

Критерии оценивания

Оценивание результатов тестирования осуществляется по количеству правильных ответов. Тест считается выполненным успешно при наборе не менее 6 правильных ответов.

Примеры заданий

1. Психолого-педагогическое сопровождение подготовки к ГИА рассматривается как:

А) разрозненная деятельность отдельных специалистов

В) системно организованная деятельность педагогического коллектива

С) индивидуальная работа классного руководителя с обучающимися

Правильный ответ: В

2. Ключевой целью психолого-педагогического сопровождения в период подготовки к ГИА является:

А) повышение учебной нагрузки обучающихся

В) создание социально-психологических и педагогических условий успешной сдачи экзаменов

С) контроль дисциплины и посещаемости занятий

Правильный ответ: В

3. Какой принцип является базовым при организации психолого-педагогического сопровождения ГИА?

А) принцип единых требований для всех обучающихся

В) принцип учёта индивидуальных особенностей обучающихся

С) принцип административного контроля

Правильный ответ: В

Разделы программы: 3 «Методика организации обобщающего повторения по теме «Числовые множества», 4. «Методика организации обобщающего повторения по тригонометрии», 5. «Методика организации обобщающего повторение курса

планиметрии», 6. «Методика организации обобщающего повторения курса алгебры основной школы», 7. «Методика обучения решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств разного уровня сложности», 8. «Методика организации обобщающего повторения курса стереометрии», 9. «Методика введения понятия производной функции, применение производной функции к решению задач», 10. «Методика обучения решению задач по теории вероятностей и математической статистике», 11. «Методические особенности обучения решению задач высокого уровня сложности на прогрессии, последовательности, числовые множества».

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

практическая работа направлена на диагностику умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с проверяемыми требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементами содержания, проверяемыми заданиями экзаменационной работы ЕГЭ по профильной математике; умение выбирать средства контроля и оценки учебных достижений обучающихся в соответствии с типологией заданий формата ЕГЭ, направленные на предупреждение возможных ошибок обучающихся и повышение результативности при выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня.

Проведение промежуточного контроля предусмотрено по всем предметным темам модулей 3-11. Практическая работа включает 3 предметных задания (среди них задания с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности и одно задание с развернутым ответом) и три методических. Для эффективного решения заданий необходимо использовать методы и приемы, которые были изложены в лекционных материалах.

Критерии оценивания:

Практическая работа считается пройденной слушателем при успешном выполнении не менее 60% заданий.

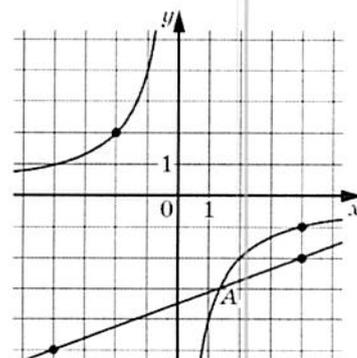
Практическая работа №1

Примеры заданий:

Примеры предметных заданий:

Задание 1.

На рисунке изображены графики функций $f(x) = \frac{k}{x}$ и $g(x) = ax + b$, которые пересекаются в точках А и В. Найдите ординату точки В.



Правильный ответ: - 0,5

Задание 2.

В течение 20 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 9-й день акция стоила 777 рублей, а в 13-й день - 825 рублей?

Правильный ответ: 909

Задание 3.

Одна из биссектрис треугольника делится точкой пересечения биссектрис в отношении 25:3, считая от вершины. Найдите периметр треугольника, если длина стороны треугольника, к которой эта биссектриса проведена, равна 18.

Правильный ответ: 168

Пример методического задания:

Задание 1. Выберите любую из тем, входящих в модули 1-9. Подберите 3 задания по данной теме: с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности и одно задание с развернутым ответом. Приведите условия заданий.

Задание 2.

Дайте характеристику каждого выбранного задания:

- 1) код предметных результатов (ПР);
- 2) код контролируемых элементов содержания (КЭС);
- 3) уровень сложности (Б – базовый, П – повышенный, В – высокий);
- 4) тип задания (КО – с кратким ответом, РО – с развернутым ответом);
- 5) номер задания в соответствии с актуальной демоверсией ЕГЭ по математике;
- 6) максимальный балл за правильное выполнение задания.

Задание 3.

Приведите решение задания с развернутым ответом (выбранного Вами)

При выполнении задания сначала напишите полное обоснованное решение задачи в соответствии с критериями оценки решений, ответ, а затем предложите набор базовых подводящих заданий (упражнений), комбинация которых позволит учащимся составить правильный план решения данной задачи.

Критерии оценивания задания	Баллы
Предложенная система упражнений полностью демонстрирует все этапы решения задачи.	3

Предложенная система упражнений не позволяет полностью составить план решения задачи (отличается от верной последовательности одним пунктом)	2
Предложенная система упражнений не позволяет полностью составить план решения задачи (отличается от верной последовательности двумя пунктами)	1
Предложенная система упражнений не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Количество попыток: 2.

Разделы программы: 12. «Методика оценки заданий с развёрнутым ответом в соответствии с критериями».

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению:

практические работы направлены на диагностику сформированности умения осуществлять подготовку обучающихся в соответствии с проверяемыми требованиями к результатам освоения ООП СОО и элементам содержания, проверяемыми заданиями экзаменационной работы ЕГЭ по профильной математике; умения объективно оценивать знания обучающихся в соответствии с критериями оценивания заданий с развёрнутым ответом из КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня; умения анализировать допущенные ошибки и на основе анализа предупреждать их в будущем, что является одним из методов повышения результативности обучающихся при выполнении заданий ЕГЭ по профильной математике.

Критерии оценивания: практическая работа считается успешно выполненной, если сумма баллов, выставленная проверяющим за задания, представленные в работе, отличается от эталонной оценки не более чем на 2 балла.

Практическая работа №2

Примеры заданий.

Задание 1. Изучите задание, его решение и предлагаемые критерии оценивания данного задания, после чего оцените работы обучающихся: выставьте баллы за каждое решение.

а) Решите уравнение $\frac{(1-2 \cos 2x)(\sin x+1)}{2 \cos x+\sqrt{3}} = 0$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.

Решение: а) Так как знаменатель дроби не может быть равным 0, то $2 \cos x + \sqrt{3} \neq 0$ или $\cos x \neq -\frac{\sqrt{3}}{2}$, откуда $x \neq \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$.

Приравняв числитель дроби к 0, получим два равенства:

1) $1 - 2 \cos 2x = 0$ или $\cos 2x = \frac{1}{2}$, откуда $2x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$ или $x = \pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$.

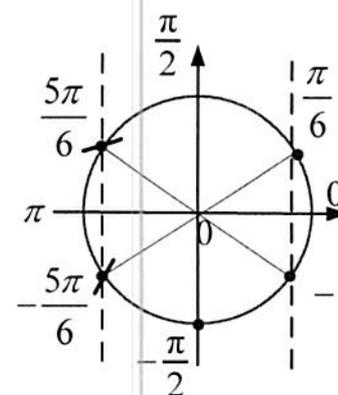
2) $\sin x + 1 = 0$ или $\sin x = -1$, откуда $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi m, m \in Z$.

Для получения окончательного ответа, расположим все найденные и исключённые решения на тригонометрическом круге, получим:

$x_1 = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z; x_2 = -\frac{\pi}{2} + 2\pi m, m \in Z$.

б) Произведём отбор корней из промежутка $[\frac{\pi}{2}; 2\pi]$, пользуясь построенной окружностью $x_1 = \frac{3\pi}{2}; x_2 = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6}$

Ответ а) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z; -\frac{\pi}{2} + 2\pi m, m \in Z$. **б)** $\frac{3\pi}{2}; \frac{11\pi}{6}$.



Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте а или получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения обоих пунктов: пункта а и пункта б	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Далее предлагаются сканы решений трех учеников приведённого выше задания, которые необходимо оценить по приведённым в таблице критериям. В ответе необходимо указать выставленное количество баллов.

Задание 2. Изучите задание, его решение и предлагаемые критерии оценивания данного задания, после чего оцените работы обучающихся и выставьте баллы за каждое решение.

Решите неравенство $x^2 \log_{625}(x+3) \leq \log_5(x^2 + 6x + 9)$

Решение. Данное неравенство имеет смысл при условии $x+3 > 0$, $x > -3$.

Преобразуем данное неравенство к виду: $x^2 \log_{5^4}(x+3) \leq \log_5(x+3)^2$,

$$\frac{x^2}{4} \log_5(x+3) \leq 2 \log_5(x+3), \left(\frac{x^2}{4} - 2\right) \cdot \log_5(x+3) \leq 0, (x^2 - 8) \cdot \log_5(x+3) \leq 0.$$

Найдём нули функций: $x^2 - 8 = 0$ при $x = \pm 2\sqrt{2}$, при $x \in (-3; -2\sqrt{2})$ и при $x \in (2\sqrt{2}; +\infty)$ функция $y = x^2 - 8$ принимает положительные значения, а при $x \in (-2\sqrt{2}; 2\sqrt{2})$ — отрицательные; $\log_5(x+3) = 0$ при $x = -2$ и при $x \in (-3; -2)$ значения функции $y = \log_5(x+3)$ — отрицательные, а при $x \in (-2; +\infty)$ — положительные. Применяя обобщённый метод интервалов, получим, что неравенство $(x^2 - 8) \cdot \log_5(x+3) \leq 0$ выполняется при $x \in (-3; -2\sqrt{2}] \cup [-2; 2\sqrt{2}]$.

Ответ: $(-3; -2\sqrt{2}] \cup [-2; 2\sqrt{2}]$

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	
Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного и с ИЛИ к получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	
<i>Максимальный балл</i>	

Далее предлагаются сканы решений трёх учеников приведённого выше задания, которые необходимо оценить по приведённым в таблице критериям. В ответе необходимо указать выставленное количество баллов.

Задание 3. Изучите задание, его решение и предлагаемые критерии оценивания данного задания, после чего оцените работы обучающихся: выставьте баллы за каждое решение.

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{3x^2 + 2ax + 1} = x^2 + ax + 1$ имеет ровно три различных корня.

Решение. Исходное уравнение равносильно уравнению $3x^2 + 2ax + 1 = (x^2 + ax + 1)^2$ при условии $x^2 + ax + 1 \geq 0$. Решая его, получаем: $3x^2 + 2ax + 1 = x^4 + 2ax^3 + (a^2 + 2)x^2 + 2ax + 1$; $x^4 + 2ax^3 + (a^2 - 1)x^2 = 0$. Откуда $x = 0$, $x = 1 - a$ или $x = -1 - a$.

Исходное уравнение имеет три корня, когда эти числа различны и для каждого из них выполнено условие $x^2 + ax + 1 \geq 0$.

Рассмотрим условия совпадения корней. При $a = 1$ имеем $1 - a = 0$. При $a = -1$ имеем $-1 - a = 0$. При остальных значениях a числа 0 , $1 - a$ и $-1 - a$ различны.

При $x = 0$ получаем: $x^2 + ax + 1 \geq 0$ при всех значениях a .

При $x = 1 - a$ получаем: $x^2 + ax + 1 = (1 - a)^2 + a(1 - a) + 1 = 2 - a$. Это выражение неотрицательно при $a \leq 2$.

При $x = -1 - a$ получаем: $x^2 + ax + 1 = -(1 - a)^2 + a(-1 - a) + 1 = a + 2$. Это выражение неотрицательно при $a \geq -2$.

Таким образом, исходное уравнение имеет ровно три различных корня при $-2 \leq a < -1$; $-1 < a < 1$; $1 < a \leq 2$.

Ответ: $[-2; -1)$; $(-1; 1)$; $(1; 2]$.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	4
С помощью верного рассуждения получено множество значений a , отличающееся от верного только исключением точек $a = -2$ и/или $a = 2$	3
С помощью верного рассуждения получен промежуток $(-2; 2)$ множества значений a , возможно, с включением граничных точек	2
Получены корни уравнения $3x^2 + 2ax + 1 = (x^2 + ax + 1)^2$: $x = 0$, $x = 1 - a$, $x = -1 - a$; и задача сведена к исследованию полученных корней при условии $x^2 + ax + 1 > 0$ ($x^2 + ax + 1 \geq 0$) ИЛИ получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом верно выполнены все шаги решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	
	4

Далее предлагаются сканы решений трёх учеников приведённого выше задания, которые необходимо оценить по приведённым в таблице критериям. В ответе необходимо указать выставленное количество баллов.

Количество попыток: 1

Практическая работа №3

Примеры заданий.

Задание.1. Изучите задание, его решение и предлагаемые критерии оценивания данного задания, после чего оцените работы обучающихся: выставьте баллы за каждое решение.

Окружность проходит через вершины A, B и D параллелограмма $ABCD$, пересекает сторону BC в точках B и M и пересекает продолжение стороны CD за точку D в точке N .

а) Докажите, что $AM = AN$.

б) Найдите отношение $CD:DN$, если $AB:BC = 1:2$, а $\angle BAD = \frac{2}{3}$.

Решение.

а) Заметим, что $\angle ADM = 180^\circ - \angle ABM = 180^\circ - \angle ADC = \angle ADN$.

Значит хорды окружности AM и AN стягивают равные дуги. Поэтому эти хорды равны.

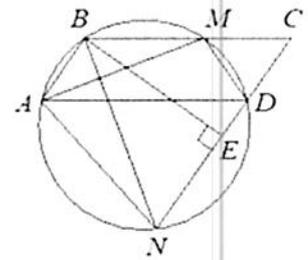
б) Поскольку точки A, B и D и N лежат на одной окружности, $\angle BND = \angle BAD = \angle BCD$, поэтому $BN = BC$.

Пусть BE – медиана равнобедренного треугольника NBC . Тогда

$$CN = 2CE = 2BC \cdot \cos \angle BCD = 4AB \cdot \cos \angle BAD = \frac{8CD}{3}.$$

Откуда $CN:CD = 3:5$.

Ответ: б) 3:5.



Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта a , и обоснованно получен верный ответ в пункте b	3
Обоснованно получен верный ответ в пункте b , ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта a , и при обоснованном решении пункта b получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта a , ИЛИ при обоснованном решении пункта b получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте b с использованием утверждения пункта a , при этом пункт a не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Далее предлагаются сканы решений трёх учеников приведённого выше задания, которые необходимо оценить по приведённым в таблице критериям. В ответе необходимо указать выставленное количество баллов.

Задание.2. Изучите задание, его решение и предлагаемые критерии оценивания данного задания, после чего оцените работы обучающихся: выставьте баллы за каждое решение.

1. Основанием пирамиды $SABCD$ является прямоугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 15$ и $BC = 25$. Все боковые рёбра пирамиды равны $5\sqrt{17}$. На рёбрах AD и BC отмечены соответственно точки K и N так, что $AK = CN = 8$. Через точки K и N проведена плоскость α , перпендикулярная ребру SB .

- а) Докажите, что плоскость α проходит через точку M — середину ребра SB .
 б) Найдите расстояние между прямыми DS и KM .

Решение.

а) Пусть точка O — пересечение BD и NK . Отрезки BN и KD равны и параллельны, т.е. $BNDK$ — параллелограмм с диагоналями BD и NK , поэтому точка O — середина BD . Рассмотрим треугольники BAD и BSD .

Из треугольника BAD имеем:
 $BD^2 = BA^2 + AD^2 = 15^2 + 25^2 = 850$.

из треугольника BSD :

$$BS^2 + SD^2 = 2 \cdot (5\sqrt{17})^2 = 850.$$

Значит, треугольник BSD прямоугольный с прямым углом BSD .

Плоскость α перпендикулярна ребру BS , поэтому она параллельна прямой SD . Следовательно, плоскость α пересекает плоскость BSD по прямой, параллельной прямой SD , то есть по прямой OM , содержащей среднюю линию треугольника BSD .

б) Искомое расстояние равно расстоянию от прямой SD до параллельной ей плоскости α , содержащей прямую KM .

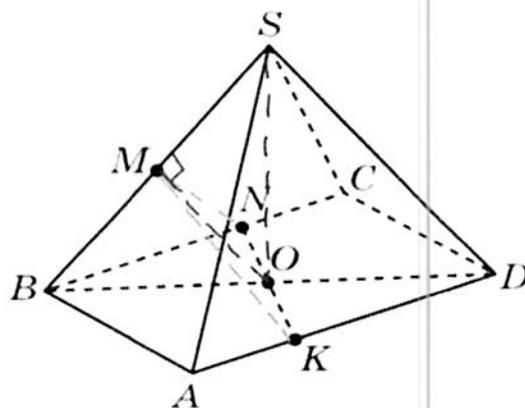
Так как $AK = CN = 8$, то $BN = KD = 25 - 8 = 17$. С другой стороны, $BK = DN = \sqrt{15^2 + 8^2} = 17$, то есть $BNDK$ — ромб, откуда $NK \perp BD$.

Далее, так как O — середина BD , то SO — высота пирамиды. Поскольку $SO \perp NK$ и $NK \perp BD$, то плоскость (BSD) перпендикулярна плоскости α и содержит ребро SD .

Следовательно, искомое расстояние равно длине перпендикуляра SM , проведённого от прямой SD к прямой SO пересечения плоскостей α и (BSD) .

$$SM = \frac{SB}{2} = \frac{5\sqrt{17}}{2}$$

Ответ: б) $\frac{5\sqrt{17}}{2}$



Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта <i>a</i> , и обоснованно получен верный ответ в пункте <i>b</i>	3
Получен обоснованный ответ в пункте <i>b</i> ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта <i>a</i> , и при обоснованном решении пункта <i>b</i> получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта <i>a</i> , ИЛИ при обоснованном решении пункта <i>b</i> получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте <i>b</i> с использованием утверждения пункта <i>a</i> , при этом пункт <i>a</i> не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Далее предлагаются сканы решений трёх учеников приведённого выше задания, которые необходимо оценить по приведённым в таблице критериям. В ответе необходимо указать выставленное количество баллов.

Количество попыток: 1

3.3. Итоговая аттестация

Форма: тестирование.

Описание, требования к выполнению:

Выходное тестирование (итоговое) проводится с целью диагностики знаний в области учебного предмета «Математика», структуры и содержания КИМ ЕГЭ, критериев оценивания решения заданий повышенного и высокого уровней сложности. Задания теста включают в себя типовые задания ЕГЭ базового, повышенного и высокого уровней сложности по рассмотренным в курсе темам; оценивание в соответствии с критериями реальных работ учащихся, прогнозирование возможных ошибок при решении заданий различных типов и формирование базы заданий для использования в практической педагогической деятельности. Тестирование позволяет выявить предметные и методические компетенции слушателей, уровень освоения методов повышения результативности обучающихся на государственной итоговой аттестации, направленных на предупреждение ошибок в решении задач конкретного типа, то есть определить уровень их подготовки по результатам изучения курса.

Итоговый тест включает 22 задания, из которых 19 – предметных заданий; 3 – методических задания на знание структуры и содержания КИМ ЕГЭ по профильной

математике, а также методов повышения результативности учащихся. Работа состоит из двух частей, каждая из которых, различается по содержанию, уровню сложности и количеству заданий:

– часть 1 содержит 19 заданий (задания 1–19) базового и повышенного уровней сложности с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

– часть 2 содержит 3 задания (задания 20–22) повышенного и высокого уровней сложности с развернутым ответом при выполнении которых необходимо подробно, в соответствии с критериями, записать решения, затем спрогнозировать ошибки, которые могут допустить учащиеся и разработать упражнения (2-3) для предупреждения таких ошибок в будущем.

Задания теста направлены на определение уровня сформированности компетенций слушателей в области подготовки обучающихся к ГИА по математике.

Критерии оценивания:

За каждое правильно выполненное задание 1-й части выставляется 1 балл, за каждое задание 2-й части от 0 до 4 баллов в зависимости от правильности, полноты обоснованности ответа и наличия системы упражнений, предупреждающих ошибки учащихся. Максимальное количество баллов за работу – 31 балл. Работа считается выполненной, если слушатель набрал за работу не менее 20 баллов (65%).

Примеры заданий:

Примеры предметных заданий (1-я часть):

Задание 1

Вычислите: $\sqrt[8]{(4-\sqrt{19})^8} - \sqrt[4]{(\sqrt{19}-2)^4}$.

Правильный ответ: - 2.

Задание 2

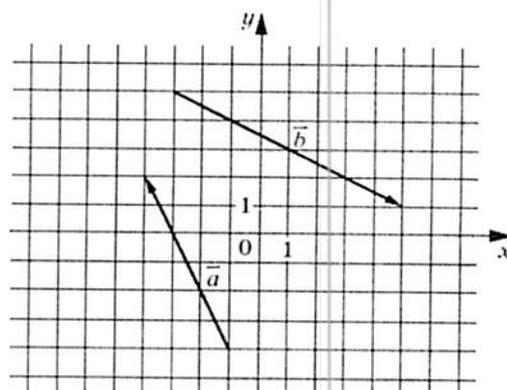
Решите уравнение $\log_{0,2}(x^2 + 5x + 6) = \log_{0,2}(x + 3)$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите их произведение.

Правильный ответ: - 1.

Задание 3

На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} и \vec{b} . Найдите $\cos \alpha$, где α — угол между векторами \vec{a} и \vec{b} .

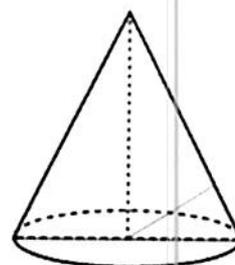
Правильный ответ: -0,8



Задание 4

Высота конуса равна 4, расстояние от центра основания до образующей конуса равно 2,4. Найдите объем V конуса. В ответе укажите величину $\frac{V}{\pi}$.

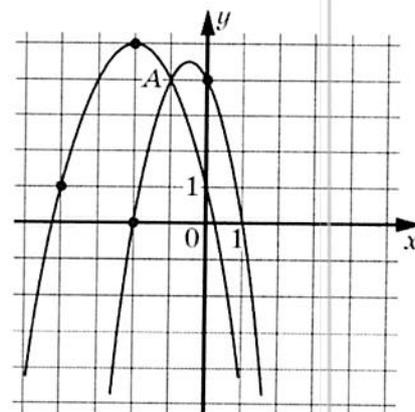
Правильный ответ: 12



Задание 5

На рисунке изображены графики функций $f(x) = -2x^2 - 2x + 4$ и $g(x) = ax^2 + bx + c$, которые пересекаются в точках $A(-1; 4)$ и $B(x_0; y_0)$. Найдите x_0 .

Правильный ответ: 3.



Примеры методических заданий, направленных на диагностику умения решать задачи повышенного и уровня сложности и предупреждать возможные ошибки учащихся (2-я часть):

При выполнении заданий части 2 нужно сначала написать полное обоснованное решение задачи в соответствии с критериями, ответ, а затем перечислить, какие ошибки могут допустить учащиеся при решении данного задания. Сконструируйте 2-3 упражнения, направленных на предупреждение возможных ошибок.

Задание 1

а) Решите уравнение. $(6 \cos^2 x + 5 \cos x - 4) \cdot \sqrt{23 \sin x} = 0$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left(-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right)$

в) Перечислите ошибки, которые могут допустить учащиеся при решении этого задания, укажите какой теоретический факт при этом нарушается.

г) Составьте 2-3 упражнения, выполнение которых направлено на предупреждение подобных ошибок в будущем.

Правильный ответ: а) $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, \pi n, n \in Z$; б) $-\frac{5\pi}{3}, -\pi$

Предположительные ответы, наборы упражнений:

Возможные ошибки	Упражнения	Теоретический факт
Каждый из сомножителей приравнивается к нулю без учёта области определения второго сомножителя	Решить уравнение: а) $(x^2 - 36) \cdot \sqrt{x + 2} = 0$ б) $(\sin x - \frac{1}{2}) \cdot \sqrt{\cos x} = 0$	Произведение равно нулю, когда хотя бы один из сомножителей равен нулю, а другой при этом существует
Не верно произведён отбор корней квадратного уравнения с учетом области определения	Решить уравнение при заданных ограничениях: а) $\cos x = \frac{1}{2}, \sin x \leq 0$; б) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}, \cos x < 0$	Знать знаки тригонометрических функций по четвертям тригонометрического круга

Задание 2

а) Решите неравенство $\sqrt{x + \frac{1}{2}} \cdot \log_{\frac{1}{2}}(\log_2 |1 - x|) \geq 0$.

б) Перечислите ошибки, которые могут допустить учащиеся при решении этого задания, укажите какой теоретический факт при этом нарушается.

в) Составьте 2-3 упражнения, выполнение которых направлено на предупреждение подобных ошибок в будущем.

Правильный ответ: а) $\left[-\frac{1}{2}; 0\right) \cup (2; 3]$

Предположительные ответы, наборы упражнений:

Возможные ошибки	Упражнения	Теоретический факт
Переход от неравенства к двум системам неравенств, в которых неравенства имеют разные знаки. Не учитывается, что значение квадратного корня на области определения всегда неотрицательно.	Укажите какое из выражений имеет смысл. Если выражение имеет смысл, найдите его значение. а) $\sqrt{(-0,5)^3}$; б) $\sqrt{(-7)^2}$. Найдите область определения и множество значений функции: а) $y = \sqrt{x - 2} + 3$;	Квадратный корень из неотрицательного числа принимает неотрицательные значения.

	b) $y = \sqrt{2-x} - 1$.	
<i>Не учитывается область определения и монотонность логарифмической функции</i>	1. Решите неравенства: а) $\log_2(x+3) < 1$; б) $\log_{\frac{1}{2}}(x+3) \geq 1$. 2. Найдите область определения функции: а) $y = \log_3(x^2 - 3x + 2)$; б) $y = \log_{0,3}(x+1)^2$ в) $y = \log_{(x-1)} x$ г) $y = \log_3[x-2]$	<i>Область определения логарифмической функции – множество всех положительных действительных чисел. Логарифмическая функция $y = \log_a x$ на всей области определения возрастает при $a > 1$ и убывает при $0 < a < 1$</i>
<i>Неверно решаются неравенства, содержащие модули</i>	Решите неравенства: а) $ x+3 \leq 5$; б) $ x-2 > 4$; в) $1 < x-1 \leq 3$	<i>Решением неравенства $x < a$ является промежуток $(-a; a)$, а решением неравенства $x > a$ – $(-\infty; -a) \cup (a; +\infty)$</i>

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Кадровые условия (составители программы)

В реализации программы участвует профессорско-преподавательский состав кафедры математики, информатики и технологического образования, профессорско-преподавательский состав кафедры психологии, педагогики и дополнительного образования ГБОУ ИРО Краснодарского края и высококвалифицированные специалисты в предметной области «Математика», которые сориентированы на то, чтобы четко следовать содержанию профессиональной программе, ее целям и задачам.

Содержание программы может быть расширено и углублено преподавателями в зависимости от образовательной ситуации, в том числе в рамках сетевого взаимодействия участников реализации программы.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Технические средства обучения

Для реализации программы слушателям необходимо иметь доступ к информационно-коммуникационной сети Интернет через мобильное устройство или компьютерное оборудование.

Программа может быть реализована в очно-заочной форме с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, в том числе на платформе дистанционного обучения НИКО, как организации-участника сетевого взаимодействия (разделы 3-12), в информационно-образовательной среде ГБОУ ИРО Краснодарского края <https://do.iro23.ru/> (раздел 2).

4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методические и информационные ресурсы включают: печатные и электронные носители нормативных, научно-методических, учебно-методических, программно-методических, инструктивно-методических материалов, цифровые образовательные ресурсы.

Преподаватели строят работу со слушателями так, чтобы изучаемое содержание носило, прежде всего, практическую направленность: использовались эффективные методы и приемы в обучении взрослых людей, осуществлялась совместная деятельность преподавателя и слушателей.

Раздел 5. Список рекомендованной литературы

1. Золотарёва Н.Д. Алгебра. Углублённый курс с решениями и указаниями. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в ВУЗ: учебно-методическое пособие – М.: Лаборатория знаний, 2023. – (ВМК МГУ – школе).
2. Золотарёва Н.Д. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в ВУЗ: учебно-методическое пособие – М.: Лаборатория знаний, 2023. – (ВМК МГУ – школе).
3. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. ЕГЭ. Задачи с параметрами. – 4-е изд. – Ростов н/Д: Легион-М, 2024.
4. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. ЕГЭ. Профильный уровень. Решение планиметрических задач. – Ростов н/Д: Легион-М, 2023.
5. Рязановский А.Р., Шестаков С.А., Ященко И.В. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. Модульный триактив-курс. – М.: Издательство «Национальное образование», 2014.
6. Шевелева Н.В. Математика. 9 класс. Модульный триактив-курс. – М.: Издательство «Национальное образование», 2015.
7. Шестаков С.А. ЕГЭ. Математика. Задачи с параметром. Задача 17. Профильный уровень – М.: МЦНМО, 2023.
8. Шестаков С.А. ЕГЭ. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Задача 16. Профильный уровень – М.: МЦНМО, 2024.
9. Ященко И.В., Высоцкий И.Р., Коновалов Е.А. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные материалы: 10 вариантов. /под ред. Ященко И.В. – М.: Издательство «Национальное образование», 2024.
10. Ященко И.В., Высоцкий И.Р., Коновалов Е.А. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные материалы: 36 вариантов. /под ред. Ященко И.В. – М.: Издательство «Национальное образование», 2024.
11. Ященко И.В., Высоцкий И.Р., Коновалов Е.А. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные материалы: 10 вариантов. /под ред. Ященко И.В. – М.: Издательство «Национальное образование», 2023.

12. Ященко И.В., Высоцкий И.Р., Коновалов Е.А. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные материалы: 36 вариантов. /под ред. Ященко И.В. – М.: Издательство «Национальное образование», 2023.

Интернет-ресурсы

1. Федеральный институт педагогических изменений. Открытый банк заданий ОГЭ по математике. [Электронный ресурс] // ФИПИ. URL <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge#!/tab/173942232-2>
2. Федеральный институт педагогических изменений. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике. Профильный уровень [Электронный ресурс] // ФИПИ. URL <http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php>
3. Федеральный институт педагогических изменений. Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ. Профильный уровень. [Электронный ресурс] // ФИПИ. URL <https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege>
4. Видеоконсультации разработчиков КИМ ЕГЭ — режим доступа: <https://fipi.ru/ege/videokonsultatsii-razrabotchikov-kim-yege>
5. Материалы для предметных комиссий субъектов РФ <https://fipi.ru/ege/dlyapredmetnyhkomissiy-subektov-rf#!/tab/173729394-10>
6. Министерство просвещения Российской Федерации — режим доступа: <https://edu.gov.ru>
7. Национальный институт качества образования — режим доступа: <https://niko.institute/>

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155553/
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202104200066>

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» — <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027>

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034).

URL:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008>