

Утверждено и введено
приказом № 180/1-од/24 от 28.08.2024

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Прикладная математика»
естественнонаучной направленности

срок реализации программы – 1 год
возраст обучающихся –16-18 лет

Автор:

Пушина Татьяна Валерьевна
учитель математики
высшая категория

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности составлена для занятий с занимающимися в условиях общеобразовательной школы, в соответствии действующими нормативными документами, Уставом МАОУ-СОШ № 31.

Направленность. Естественнонаучная направленность.

Актуальность программы. Основная задача обучения математике заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний, умений, необходимых в повседневной и трудовой деятельности каждому члену общества. Овладение современными профессиями требует тех или иных знаний по математике. С математикой связана любая сторона жизни современного образованного человека, так как знания по математике необходимы для жизненной самореализации, возможности продуктивной деятельности в информационном мире. В современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приёмов и методов человеческого мышления естественным образом включается индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. На занятиях по математике слушатели вырабатывают умение формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

Ведущая роль в формировании алгоритмического мышления принадлежит математике. При решении задач развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Изучение математики формирует общую культуру человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин: физика, информатика, экономика, биология и другие. Математика является ведущим предметом на вступительных экзаменах в различные учебные заведения по многим специальностям. Чтобы удовлетворить потребности и запросы школьников, проявляющих интерес к математике, необходимо использовать дифференцированный подход в обучении.

Отличительная особенность программы в том, что она полностью включает в себя содержание курса математики общеобразовательной школы, а также ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к этому курсу, расширяющих и углубляющих его по основным идейным линиям, также в программу включены самостоятельные разделы. Данная программа обеспечивает систематизирование знаний и умений по предмету «Математика», а также помогает систематизировать отработку навыков решения заданий ЕГЭ, как с кратким ответом, так и с обоснованным решением. В ходе реализации программы предполагается интеграция различных разделов из курсов алгебры, геометрии, физики, экономики в единое целое, а также применение полученных знаний в жизни, в частности, в экономике. Для подготовки к итоговой аттестации повторяется не только материал курса алгебры и начал анализа, но и некоторых разделов курса математики основной и средней школы: проценты, пропорции,

прогрессии, материал курса планиметрии 7-9 классов и курса стереометрии 10-11 классов. Такой подход обуславливает восполнение содержательных пробелов основного курса, а также придает содержанию расширенного изучения необходимую целостность. Программа предусматривает возможность изучения содержания курса с различной степенью полноты, обеспечивает прочное и сознательное овладение занимающимися системой математических знаний и умений, достаточных для изучения сложных дисциплин и продолжения образования в высших учебных заведениях.

Особенности курса: интеграция различных тем из курсов алгебры, геометрии, физики, экономики; практическая значимость для занимающихся.

Программа адресована слушателям 10, 11 классов, а также выпускникам прошлых лет, кто планирует сдавать Единый Государственный Экзамен в текущем учебном году. Подростковый возраст (16-18 лет) имеет важное значение в развитии и становлении личности человека. Социальная ситуация развития характеризуется в первую очередь тем, что старший школьник стоит на пороге вступления в самостоятельную жизнь. Ему предстоит выйти на путь трудовой деятельности и определить свое место в жизни. В этот период значительно расширяется объём деятельности ребенка, меняется его характер, в структуре личности происходят ощутимые перемены, обусловленные перестройкой ранее сложившихся структур и возникновением новых образований, закладываются основы сознательного поведения, вырисовывается общая направленность в формировании нравственных представлений и установок. Ведущая деятельность в юношеском возрасте - познавательная. В старшем школьном возрасте связь между познавательными и учебными интересами становится постоянной и прочной. Проявляется большая избирательность к учебным предметам и одновременно - интерес к решению самых общих познавательных проблем и к выяснению их мировоззренческой и моральной ценности. И всё это происходит на фоне физиологического и психического развития подростка, на фоне его духовного становления. Старший школьный возраст - это возраст формирования собственных взглядов и отношений. Именно в этом проявляется самостоятельность старшеклассников. Если подростки проявляют самостоятельность в делах и поступках, то старшие школьники считают проявлением самостоятельности собственные взгляды, оценки, мнение. Чувство взрослости проявляется и в стремлении к самостоятельности, желании оградить какие-то стороны своей жизни от вмешательства родителей. Это касается вопросов внешности, отношений со сверстниками, может быть - учебы. Чувство взрослости связано с этическими нормами поведения, которые усваиваются детьми в это время. Появляется моральный «кодекс», предписывающий подросткам четкий стиль поведения в дружеских отношениях со сверстниками. Подросток, стремясь подражать взрослым, пытается расширить свои права и возможности, пересмотреть свои отношения к требованиям, которые предъявляют родители, учителя. Но малый жизненный опыт, неоднозначное восприятие социальной ситуации приводят к разногласиям с взрослыми, порождают конфликты между ними. Подросток хочет понять, какой он есть на самом деле, и представляет себе, каким он хотел бы быть. Образы «Я», которые подросток создает в своем сознании, разнообразны - они отражают все богатство его жизни.

Режим занятий — 2 академических часа в неделю, с коротким перерывом в 5-10 минут.

Объём общеразвивающей программы — 66 учебных часов.

Срок освоения программы — 1 учебный год.

Уровневость. Стартовый уровень.

Формы обучения — фронтальная, групповая.

Виды занятий — лекционные и практические.

Формы подведения результатов. Тестирование; практические работы.

Содержательный контроль и оценка результатов учащихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения предмета ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми.

Формы контроля: наблюдение; беседа; фронтальный опрос.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: углубление и систематизация знаний учащихся по основным разделам математики, необходимых для применения в практической деятельности, а также в подготовке к Единому государственному экзамену по математике

Задачи

Обучающие:

1. познакомить с методами и приемами решения математических задач, выходящими за рамки школьного учебника математики;
2. отработать с учащимися приемы и навыки решения задач повышенной сложности, предлагаемых на ЕГЭ (часть 2).

Развивающие:

1. сформировать общие умения и навыки по решению задач: анализ содержания, поиск способа решения, составление и осуществление плана, проверка и анализ решения, исследование;
2. сформировать навыки самоанализа, обобщения и систематизации полученных знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности;
3. сформировать навыки работы с дополнительной литературой, использования различных интернет-ресурсов.

Воспитательные:

1. привить учащимся основы экономической грамотности.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ урока	Разделы и темы	Всего часов	В том числе	
			теоретических	практических
1-2	Введение <i>Структура и содержание контрольно - измерительных материалов Единого государственного экзамена по математике профильного уровня</i>	2	1	1

	Преобразование выражений	6		
3-4	Преобразования алгебраических выражений и дробей, иррациональных и степенных выражений	2	1	1
5-6	Преобразования логарифмических выражений	2	1	1
7-8	Преобразования тригонометрических выражений	2	1	1
	Задачи прикладного содержания	6		
9-10	Решение задач прикладного содержания на составление линейных, квадратных, рациональных уравнений и неравенств.	2		2
11-12	Решение задач прикладного содержания на составление иррациональных и показательных уравнений и неравенств	2		2
13-14	Решение задач прикладного содержания на составление логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств	2		2
	Текстовые задачи	4		
15	Решение текстовых задач на проценты, сплавы и смеси	1	0,5	0,5
16-17	Решение текстовых задач на движение (по прямой, по окружности)	2	1	1
18	Решение текстовых задач на совместную работу	1	0,5	0,5
	Уравнения, неравенства и их системы	14		
19-20	Рациональные уравнения, неравенства и их системы	2	0,5	1,5
21-22	Показательные уравнения, неравенства и их системы	2	0,5	1,5
23-26	Логарифмические уравнения, неравенства и их системы	4	1	3
27-30	Тригонометрические уравнения и их системы	4	1	3
31-32	Уравнения и неравенства с модулем	2	1	1
	Функции и их графики	8		
33	Определение, график и свойства элементарных функций	1	1	
34	Преобразования графиков элементарных функций (растяжение, сжатие, перенос)	1	1	
35	Чтение графиков линейных функций	1		1
36	Чтение графиков квадратичной функции	1		1
37-38	Чтение и преобразование графика обратной пропорциональности	2	1	1
39-40	Чтение и преобразование графика показательной, логарифмической и тригонометрических функций	2	0,5	1,5
	Экономические задачи (кредиты, вклады)	6		
41-42	Основные модели и способы решения экономических задач на кредиты (аннуитет)	2	1	1
43-44	Основные модели и способы решения экономических задач на кредиты (дифференцированный платеж)	2	1	1
45-46	Решения задач на оптимальный выбор	2		2
	Производная и ее применение	6		
47-48	Нахождение производной функции, вычисление углового коэффициента касательной, составление уравнения касательной. Физический и геометрический смысл производной	2	1	1
49-50	Производная сложной функции. Наибольшее и	2	1	1

	наименьшее значения функции, экстремумы			
51-52	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах	2		2
	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	2		
53-54.	Основные термины комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Применение их при решении демонстрационных заданий по теме	2	1	1
	Планиметрия	4		
55-56	Решение задач на темы «Равнобедренный треугольник», «Прямоугольный треугольник», «Треугольник общего вида»	2	0,5	1,5
57-58	Решение задач на темы «Четырехугольники», «Центральные и вписанные углы», «Касательная, секущая, хорда», «Вписанные и описанные окружности»	2	0,5	1,5
	Стереометрия. Метод координат	6		
59-60	Повторение теоретических сведений стереометрии. Углы и расстояния. Площади поверхностей тел. Объемы тел	2	0,5	1,5
61-62	Решение задач на темы «Расстояние между прямыми и плоскостями», «Расстояние от точки до прямой и до плоскости», «Сечения многогранников»	2	1	1
63-64	«Угол между плоскостями», «Угол между прямой и плоскостью», «Угол между скрещивающимися прямыми», «Объемы многогранников»	2	1	1
	Параметр	4		
65-66	Понятие параметра. Функционально-графический метод решения показательных, логарифмических уравнений, неравенств и их систем с параметром	1	0,5	0,5
67-68	Решение задач с параметрами с изображением на плоскости (x, y)	1		1
	Итого:	66	22,5	43,5

Содержание учебного (тематического) плана

№	Содержание	Количество часов
1	Введение <i>Структура и содержание контрольно - измерительных материалов Единого государственного экзамена по математике профильного уровня</i> Демонстрационный вариант КИМ ЕГЭ 2025г. Система оценивания. Примеры заданий с кратким ответом. Примеры заданий с развернутым ответом. Тренировочные варианты ЕГЭ 2025г	2
2	Преобразование выражений Преобразования алгебраических выражений и дробей, иррациональных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений	6
3	Задачи прикладного содержания Решение задач прикладного содержания на составление линейных, квадратных, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств	6
4	Текстовые задачи Решение текстовых задач на проценты, сплавы и смеси, на движение по прямой, на движение по воде, на движение по окружности, на совместную работу, на	4

	прогрессии	
5	Функции и их графики Определение, график и свойства элементарных функций	8
6	Уравнения, неравенства и их системы Рациональные уравнения, неравенства и их системы. Иррациональные уравнения и их системы. Тригонометрические уравнения и их системы. Показательные уравнения, неравенства и их системы. Логарифмические уравнения, неравенства и их системы. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Уравнения и неравенства с модулем. Уравнения и неравенства смешанного типа	14
7	Экономические задачи (кредиты, вклады) Основные модели и способы решения банковских задач на вклады, кредиты, сложные проценты	6
8	Производная и ее применение (Нахождение производной функции, вычисление углового коэффициента касательной, составление уравнения касательной. Физический и геометрический смысл производной. Производная сложной функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции, экстремумы. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах)	6
9	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей Основные термины комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Применение их при решении демонстрационных заданий по теме	2
10	Планиметрия Повторение теоретических сведений планиметрии. Решение задач на темы «Равнобедренный треугольник, «Прямоугольный треугольник», «Треугольник общего вида», «Четырехугольники», «Центральные и вписанные углы», «Касательная, секущая, хорда», «Вписанные и описанные окружности»	4
11	Стереометрия. Метод координат (Повторение теоретических сведений стереометрии. Углы и расстояния. Площади поверхностей тел. Объемы тел. Методы построения сечения многогранников. Ортогональное проектирование и его свойства. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника. Решение задач на темы «Расстояние между прямыми и плоскостями», «Расстояние от точки до прямой и до плоскости», «Сечения многогранников», «Угол между плоскостями», «Угол между прямой и плоскостью», «Угол между скрещивающимися прямыми», «Объемы многогранников»)	6
12	Параметр Понятие параметра. Функционально-графический метод решения показательных, логарифмических уравнений, неравенств и их систем с параметром. Решение задач с параметрами с использованием изображения на плоскости (x, a) , где a – параметр. Решение задач с параметрами с изображением на плоскости (x, y) . Решение задач с параметрами на расположение корней квадратного трёхчлена относительно точки, отрезка	2
Всего		66

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные:

Метапредметным результатом изучения курса является формирование универсальных учебных действий(УУД).

Регулятивные УУД:

- умение самостоятельно определять цель своей учебной деятельности, ставить и формулировать для себя задачи, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки, давать самооценку своим действиям.

Познавательные УУД:

- умение работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- ориентироваться в учебном тексте: уметь передавать содержание текста задачи в сжатом, выборочном или развёрнутом виде;
- проводить наблюдение и учебный эксперимент под руководством учителя;
- смысловое чтение, умение отбирать необходимые источники информации среди предложенных учителем, осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Коммуникативные УУД:

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе;
- умение участвовать в диалоге; слушать и понимать других, высказывать свою точку зрения на события, поступки; в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- умение критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иной позиции;
- смысловое чтение, читать вслух и про себя тексты учебников и научно-популярных книг, понимать прочитанное; формирование и развитие

компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Личностные:

у обучающихся будут формироваться:

- российская гражданская идентичности: патриотизм, ответственность и долг перед Родиной;
- ответственное отношение к учению; готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- целостное мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению и взглядам;
- социальные нормы и правила поведения;
- компетентность в решении моральных проблем на основе личного выбора, нравственные чувства и нравственное поведение, осознанное и ответственное отношения к собственным поступкам;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной деятельности;
- ценностное отношение к здоровью и безопасному образу жизни, к семье;
- экологическая культура и эстетическое сознание.

Предметные результаты должны отражать:

- формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- осознание роли математики в развитии России и мира;
- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- формирование позитивного отношения к предмету «математика» в целом и к текстовым задачам в частности.

Изучение данного курса дает слушателям возможность:

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;
- освоить основные приемы решения задач;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;

- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе интернет-ресурсов в ходе подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

В процессе обучения слушатели приобретают следующие умения:

- преобразование числовых и алгебраических выражений;
- решение уравнений высших степеней;
- решение текстовых задач;
- решение геометрических задач;
- решение заданий повышенного и высокого уровня сложности (часть 2);
- чтение и построение графиков, содержащих параметры и модули;
- решение уравнений и неравенств, содержащие параметры и модули;
- применение навыков исследовательской деятельности;
- владение навыками самоподготовки и самоконтроля

В результате изучения курса слушатели должны уметь:

- вычислять значения корня, степени, логарифма;
- находить значения тригонометрических выражений;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений;
- решать тригонометрические, иррациональные, показательные, логарифмические уравнения, неравенства, системы, включая с параметром и модулем, а также комбинирование типов аналитическими и функционально-графическими методами;
- строить графики элементарных функций, проводить преобразования графиков, используя изученные методы описывать свойства функций и уметь применять их при решении задач;
- применять аппарат математического анализа к решению задач;
- решать различные типы текстовых задач с практическим содержанием на проценты, движение, работу, концентрацию, смеси, сплавы, десятичную запись числа, на использование арифметической и геометрической прогрессии;
- уметь соотносить процент с соответствующей дробью;
- знать широту применения процентных вычислений в жизни, решать основные задачи на проценты, применять формулу сложных процентов;
- решать планиметрические задачи, связанные с нахождением площадей, линейных или угловых величин треугольников или четырехугольников;
- решать стереометрические задачи, содержащие разный уровень необходимых для решения обоснований и количество шагов в решении задач, включенных в часть I и часть II экзаменационной работы, часто требующие построения вспомогательных элементов и сечений, сопровождаемых необходимыми доказательствами;
- производить прикидку и оценку результатов вычислений;
- при вычислениях сочетать устные и письменные приемы, использовать приемы, упрощающие вычисления.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

1. Оборудование рабочего места учителя
2. Классная доска.
3. Магнитная доска.
4. Мультимедийный проектор
5. Экспозиционный экран размером 150 X 150 см.
6. Компьютер для учителя.
7. Ученические столы двухместные с комплектом стульев.
8. Стол учительский с тумбой.
9. Шкафы для хранения учебников, дидактических материалов, пособий, учебного оборудования и пр.
10. Демонстрационная подставка (для образцов, изготавливаемых изделий).
11. Настенные доски (полки) для вывешивания иллюстративного материала.

Учебно-практическое оборудование: набор чертежных инструментов, раздаточный материал – геометрические тела (на каждого ученика).

Информационное обеспечение

Перечень internet-ресурсов:

Образовательный портал <http://www.ege.edu.ru>

Сайт информационной поддержки по ЕГЭ <http://www.ege.ru/>.

Сайт Федерального института педагогических измерений ФИПИ <http://www.fipi.ru>

Кадровое обеспечение. В реализации программы принимают участие учителя математики, имеющие образование и особые условия допуска к работе в соответствии с Профессиональным стандартом. Педагоги должны владеть практическими навыками выполнения трудовых функций: организация деятельности занимающихся, направленной на освоение программы; организация досуговой деятельности детей в процессе реализации программы; обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) детей, осваивающих программу, при решении задач обучения и воспитания; педагогический контроль и оценка освоения программы; разработка программно-методического обеспечения программы.

Методические материалы. Программа курса «Прикладная математика» составлена на основе следующих методических материалов:

1. Кодификатор требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по математике, 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»: 2025
2. Кодификатор элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена, 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»: 2025
3. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2025 году единого государственного экзамена по математике (Профильный уровень), 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»: 2025

Печатные пособия

- демонстрационные таблицы;
- дидактический раздаточный материал.

Методы, используемые на занятиях:

- 1) Наглядный метод – стенды, наглядные пособия;
- 2) Словесный метод – беседа, обсуждения, дискуссии;
- 3) Практические занятия.

2.2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: интеллектуальные игры, зачет, работа с КИМ, тестирование.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2025 года по математике (Профильный уровень), 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»: 2025
2. Кодификатор требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по математике, 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»: 2025
3. Кодификатор элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена, 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»: 2025
4. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2025 году единого государственного экзамена по математике (Профильный уровень), 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»: 2024
5. ЕГЭ 2025. Математика. 14,36,50 вариантов. Профильный уровень. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ / И.В. Яценко, М.А. Волкевич, И.Высоцкий, Р.К. Гордин, П.В. Семёнов, О.Н. Косухин, Д.А. Фёдоровых. А.И. Суздальцев, А.Р. Рязановский, В.А. Смирнов, А.В. Хачатурян, С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль; под ред. И.В. яценко. – М. : Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО. 2024. – 79, [1] с.
6. Сергеев И.Н. ЕГЭ 2021. Тематический тренажёр. Математика. Профильный уровень: задания части 2 / И. Н. Сергеев, В.С. Панферов. – М. : УЧПЕДГИЗ, 2024. – 94, [2] с.
7. Яценко И. В. ЕГЭ 2021. Математика. Профильный уровень. 20 вариантов тестов от разработчиков ЕГЭ. Тематическая рабочая тетрадь / И.В. Яценко, С.А. Шестаков, А.С. Трепалин, П.И. Захаров; под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», МЦНМО, 2024. – 295, [1] с.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 4771335083109427968405326649206930468348526491

Владелец Рожкова Оксана Владимировна

Действителен с 03.02.2025 по 03.02.2026