

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №229
АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА САНКТ - ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
Протокол № 1 от 31.08 2023 г.



УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 158 от 31.08 2023 г.
Директор ГБОУ средней школы №229
Н.А.Петрова

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

возраст учащихся: 15-18 лет
срок реализации: 2 года

Разработчик:
Довгополюк Светлана Викторовна
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург,
2023

Пояснительная записка:

Дополнительная общеобразовательная программа разработана согласно требованиям, федеральных и региональных нормативных документов, локальных нормативных документов образовательной организации.

Направленность.

Дополнительная общеобразовательная программа «Занимательная математика» естественно-научной направленности.

Адресат

для учащихся 15-18 лет

Актуальность программы

Образовательная программа обеспечивает подготовку обучающихся к Государственной Итоговой Аттестации в форме Единого Государственного Экзамена. В процессе освоения Образовательной программы, обучающиеся совершенствуют знания, полученные в результате обучения по основным образовательным программам, применяют их в целях подготовки к ЕГЭ. Обучающиеся, кроме того, приобретают знания, умения и навыки, применимые в повседневной жизни. Образовательная программа является современной, соответствующей государственной политике в области дополнительного образования, ориентирована на потребности детей и их родителей.

Уровень освоения программы

общекультурный

Объем и срок освоения программы

216 часов/108 часов в год, для детей 15-18 лет, срок освоения 2 года.

Цель и задачи программы

Цель программы:

обеспечение обучения и развития обучающихся в соответствии с направленностью образовательной программы, совершенствование навыков и способностей обучающихся, становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности, уникальности, неповторимости.

Задачи:

Обучающие:

- Формирование системы знаний по ключевым разделам школьного курса математики через актуализацию уже имеющихся знаний, а также посредством их углубления и расширения на основе изучения разнообразных источников учебной и научной информации по данной дисциплине;
- Ознакомление с особенностями заданий контрольно-измерительных материалов (далее – КИМ) единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) по профильной математике, анализ критериев к выполнению этих заданий и усвоение принципов выполнения заданий;
- Развитие интереса к математике, как дисциплине, усовершенствование логического мышления и творческих способностей;
- Формирование компетенций, способствующих применению математических знаний в повседневной и профессиональной сферах жизни.

Развивающие:

- повышать интерес к математике;

- развивать мышление через усвоение таких приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, обобщать, выделять главное, уметь вести дискуссию;
- формировать мировоззрение учащихся, алгоритмическое мышление через работу над решением задач;
- развивать пространственное воображение через решение геометрических задач; - развивать логическое мышление через решение логических задач;
- формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания через работу над проектами.

Воспитательные:

- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие;
- воспитывать графическую культуру через подготовку докладов, рефератов;
- формировать систему нравственных межличностных отношений, культуру общения, умения работать в группах через работу над групповыми проектами и через работу на занятиях кружка.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты

Учащиеся будут уметь:

- выполнять вычисления и преобразования:
 - арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
 - вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
 - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.
- решать уравнения и неравенства
 - решать простейшие рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения.
 - решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.
 - решать простейшие рациональные, показательные и логарифмические неравенства.
- выполнять действия с функциями
 - определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
 - вычислять производные элементарных функций.
 - исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.
- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
 - решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, 12 углов, площадей).
 - решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
 - определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
- строить и исследовать простейшие математические модели
 - моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
 - моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры;
 - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
- моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
 - анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
 - описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
 - решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшее и наименьшее значения, на нахождение скорости и ускорения

Метапредметные результаты.

Учащиеся научатся:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности,
- развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей,
- планировать свою деятельность,
- владеть устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- 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;
- эффективно мобилизовать, выбирать и использовать наиболее подходящие знания и компетенции для решения учебных задач, в том числе в новых нестандартных ситуациях и условиях;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- обучающихся,
- развивать мотивацию к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами.

Личностные результаты.

У учащихся будут сформированы:

- положительная мотивация и познавательный интерес к занятиям;
- уважительное отношение к собственному труду, труду других людей; уважительное отношение к иному мнению;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях,
- умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности,
- умение проводить самоанализ и самоконтроль результата, анализировать соответствия результатов требованиям поставленной учебной цели;
- осознанность выбора и построения индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;

- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающие социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

Организационно-педагогические условия реализации программы.

Язык реализации: русский

Форма обучения: очная

Особенности реализации: реализация с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Обучение с использованием дистанционных технологий выполняет дополнительные дидактические функции и, соответственно, расширяет возможности обучения; позволяет повысить качество образования за счет увеличения доли самостоятельного освоения материала, что обеспечивает выработку таких качеств, как самостоятельность, ответственность, организованность и умение реально оценивать свои силы и принимать взвешенные решения. Таким образом, использование дистанционных образовательных технологий актуально в процессе внедрения ФГОС. Дистанционное обучение – способ организации процесса обучения, основанный на использовании современных информационных и телекоммуникационных технологий, позволяющих осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного контакта между преподавателем и учащимся. Необходимость в таком методе обучения обусловлена различными факторами, среди которых можно назвать:

- потребность в интерактивном взаимодействии учеников и педагога;
- работа с часто болеющими детьми;
- работа с обучающимися во время активированных дней или карантина;
- работа с одаренными детьми;
- увлекательные задания с целью повторения (кресворды, ребусы и др.);
- участие в дистанционных олимпиадах, конкурсах, проектах и т.п.

Дистанционное обучение происходит в режиме онлайн и включает такие формы, как видеозанятия, чаты с преподавателем. Учащиеся работают через электронно-информационные ресурсы, персональные сайты.

Условия набора и формирования групп: принимаются все желающие (по заявлению). 1 год обучения 15 человек, 2 год обучения 15 человек.

Формы организации и проведения занятий: групповая.

Формы проведения занятий включают в себя лекции, практические работы. Основной тип занятий комбинированный урок. Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Теоретический материал излагается в форме мини - лекции. После изучения теоретического материала выполняются задания для активного обучения, практические задания для закрепления, выполняются практические работы в рабочей тетради, проводится работа с тестами. Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, их темпа восприятия и уровня усвоения материала. Систематическое повторение способствует более целостному осмыслению изученного материала, поскольку целенаправленное обращение к изученным ранее темам позволяет учащимся встраивать новые понятия в систему уже освоенных знаний. Обучение по данной программе предполагает совместную и самостоятельную деятельность учащихся, работу по подгруппам, а также индивидуальную работу.

Материально-техническое оснащение:

Доска, 1 компьютер учителя, проектор, экран.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА

№	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Текстовые задачи	14	4	10	Дз, учебное тестирование
2.	Задачи с прикладным содержанием	10	2	8	Дз, учебное тестирование
3.	Задачи финансовой математики	14	4	10	Дз, учебное тестирование
4.	Алгебраические и иррациональные уравнения	14	4	10	Дз, учебное тестирование
5.	Алгебраические и иррациональные неравенства	14	4	10	Дз, учебное тестирование
6.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	20	6	14	Дз, учебное тестирование
7.	Тригонометрия	16	4	12	Дз, учебное тестирование
8.	Итоговая контрольная работа	4	0	4	учебное тестирование
9.	Анализ итоговой контрольной работы	2	2	0	Дз
	Итого	108	30	78	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2 ГОДА

№	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Теория вероятностей	14	4	10	Дз, учебное тестирование
2.	Функция	8	2	6	Дз, учебное тестирование
3.	Производная и первообразная	14	4	10	Дз, учебное тестирование
4.	Стереометрия	14	4	10	Дз, учебное тестирование
5.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	14	4	10	Дз, учебное тестирование
6.	Задачи с параметром	24	6	18	Дз, учебное тестирование
7.	Числа и их свойства	14	4	10	Дз, учебное тестирование
8.	Итоговая контрольная работа	4	0	4	учебное тестирование
9.	Анализ итоговой контрольной работы	2	2	0	Дз
	Итого	108	28	80	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

<u>Год обучения</u>	<u>Дата начала обучения по программе</u>	<u>Дата обучения окончания по программе</u>	<u>Всего учебных недель</u>	<u>Количество учебных часов</u>	<u>Режим занятий</u>
<u>1 год</u>	<u>01.09.2023</u>	<u>25.05.2024</u>	<u>36 недель</u>	<u>108 часов</u>	<u>2 раза в неделю по 1 часу и 2 часа</u>
<u>2 год</u>	<u>01.09.2023</u>	<u>25.05.2024</u>	<u>36 недель</u>	<u>108 часов</u>	<u>2 раза в неделю по 1 часу и 2 часа</u>
<u>ИТОГО</u>				<u>216 часов</u>	

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №229
АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА САНКТ - ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТО

на педагогическом совете

Протокол № 1 от 31.08 2023 г.



УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 158 от 31.08 2023 г.

Директор ГБОУ средней школы №229

Н.А.Петрова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

возраст учащихся: 15-18 лет
срок реализации: 2 года
1 год обучения

Разработчик:

Довгополюк Светлана Викторовна

педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург,
2023

Задачи 1 года обучения:

Обучающие:

- Формирование системы знаний по ключевым разделам школьного курса математики через актуализацию уже имеющихся знаний, а также посредством их углубления и расширения на основе изучения разнообразных источников учебной и научной информации по данной дисциплине;
- Ознакомление с особенностями заданий контрольно-измерительных материалов (далее – КИМ) единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) по профильной математике, анализ критериев к выполнению этих заданий и усвоение принципов выполнения заданий;
- Развитие интереса к математике, как дисциплине, усовершенствование логического мышления и творческих способностей;
- Формирование компетенций, способствующих применению математических знаний в повседневной и профессиональной сферах жизни.

Развивающие:

- повышать интерес к математике;
- развивать мышление через усвоение таких приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, обобщать, выделять главное, уметь вести дискуссию;
- формировать мировоззрение учащихся, алгоритмическое мышление через работу над решением задач;
- развивать пространственное воображение через решение геометрических задач; - развивать логическое мышление через решение логических задач;
- формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания через работу над проектами.

Воспитательные:

- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие;
- воспитывать графическую культуру через подготовку докладов, рефератов;
- формировать систему нравственных межличностных отношений, культуру общения, умения работать в группах через работу над групповыми проектами и через работу на занятиях кружка.

Планируемые результаты 1 года обучения

Предметные результаты

Учащиеся будут уметь:

- выполнять вычисления и преобразования:
 - арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем.
 - вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
 - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.
- решать уравнения и неравенства
 - решать простейшие рациональные, иррациональные, тригонометрические уравнения.
 - решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.
 - решать простейшие рациональные, иррациональные, тригонометрические неравенства.
- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
 - решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, 12 углов, площадей).
 - определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами

- строить и исследовать простейшие математические модели
 - моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
 - моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры;
 - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
 - проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
 - моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
 - анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
 - описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
 - решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического характера.

Метапредметные результаты.

Учащиеся научатся:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности,
- развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей,
- планировать свою деятельность,
- владеть устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- 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;
- эффективно мобилизовать, выбирать и использовать наиболее подходящие знания и компетенции для решения учебных задач, в том числе в новых нестандартных ситуациях и условиях;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- обучающихся,
- развивать мотивацию к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами.

Личностные результаты.

У учащихся будут сформированы:

- положительная мотивация и познавательный интерес к занятиям;
- уважительное отношение к собственному труду, труду других людей; уважительное отношение к иному мнению;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях,
- умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности,

- умение проводить самоанализ и самоконтроль результата, анализировать соответствия результатов требованиям поставленной учебной цели;
- осознанность выбора и построения индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающие социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

Содержание образовательной программы (108 часов):

Занятие 1-38. Текстовые задачи. Задачи с прикладным содержанием. Задачи финансовой математики.

Теория: Процент от числа, пропорции и соотношения. Математическая модель экономической задачи, решение математической задачи, интерпретация результатов. Схемы сложных и простых процентов. Виды различных кредитных схем.

Практика: Решение текстовых задач первой части ЕГЭ: задачи на проценты и части, смеси и сплавы, задачи на движение по прямой, по кругу, по воде; задачи на работу (задание № 9 ЕГЭ). Решение экономических задач (задание № 15 ЕГЭ): операции по вкладам, погашение кредита равными платежами и с равномерным уменьшением основного долга, расчет суммы выплат в период. Использование формул прогрессии в решениях задач про кредиты.

Занятие 39-66. Алгебраические и иррациональные уравнения и неравенства

Теория: Формулы сокращенного умножения. Квадратичная функция и исследование решения квадратного уравнения и неравенства. Область допустимых значений уравнений и неравенств. Методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений. Методы решения рациональных и дробно-рациональных неравенств.

Практика: Применение свойств квадратичной функции к решению задач. Решение задачи №9 ЕГЭ: преобразования и действия над функциями. Вычисления и преобразования рациональных выражений (задание № 6 ЕГЭ). Решение рациональных и дробно-рациональных уравнений (задания № 5 и № 12 ЕГЭ). Решения рациональных и дробно-рациональных неравенств методом интервалов, методом замена переменной (задание № 14 ЕГЭ). Вычисление значения функции по формулам, решение задач с прикладным содержанием (задача №8 ЕГЭ), сводящихся к решению рациональных уравнений и неравенств.

Занятие 67-86. Геометрия. Сложные задачи планиметрии.

Теория: Обзор важных для решения задач ЕГЭ понятий, теорем и свойств планиметрии.

Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Замечательные линии в треугольниках и их свойства. Теорема косинусов, теорема синусов. Подобие треугольников. Четырёхугольники и их свойства. Геометрия окружности, углы и отрезки, связанные с окружностью.

Практика: Решение задач №1 и №16 ЕГЭ: нахождение сторон и углов треугольника по известным данным; решение задач на соотношения в прямоугольных треугольниках; решение задач с применением свойств четырёхугольников; решение задач с использованием свойств центральных и вписанных в окружность углов, касательных, секущих и хорд; нахождение площадей фигур.

Занятия 87-102. Тригонометрия

Теория: Формулы тригонометрии. Свойства тригонометрических функций. Методы решения тригонометрических уравнений. Методы выборки корней тригонометрического уравнения.

Практика: Вычисление и преобразование тригонометрических выражений (задание №6 ЕГЭ). Применение свойств тригонометрических функций к решению задач №10 ЕГЭ и задач №8 ЕГЭ с прикладным содержанием. Решение тригонометрических уравнений методом сведения к простейшим с использованием различных тригонометрических преобразований, методом разложения на множители, замены переменной (задание № 12 ЕГЭ).

Занятия 103-106

Практика: выполнение итоговой работы.

Занятия 107-108

Теория: Анализ итоговой работы, систематизация знаний.

Поурочно-тематическое планирование:

№п/п	Тема занятия	Корректировка
1.	Текстовые задачи	
2.	Текстовые задачи	
3.	Текстовые задачи	
4.	Текстовые задачи	
5.	Текстовые задачи	
6.	Текстовые задачи	
7.	Текстовые задачи	
8.	Текстовые задачи	
9.	Текстовые задачи	
10.	Текстовые задачи	
11.	Текстовые задачи	
12.	Текстовые задачи	
13.	Текстовые задачи	
14.	Текстовые задачи	
15.	Задачи с прикладным содержанием	
16.	Задачи с прикладным содержанием	
17.	Задачи с прикладным содержанием	
18.	Задачи с прикладным содержанием	
19.	Задачи с прикладным содержанием	
20.	Задачи с прикладным содержанием	
21.	Задачи с прикладным содержанием	
22.	Задачи с прикладным содержанием	
23.	Задачи с прикладным содержанием	
24.	Задачи с прикладным содержанием	
25.	Задачи финансовой математики	
26.	Задачи финансовой математики	
27.	Задачи финансовой математики	
28.	Задачи финансовой математики	
29.	Задачи финансовой математики	
30.	Задачи финансовой математики	
31.	Задачи финансовой математики	
32.	Задачи финансовой математики	
33.	Задачи финансовой математики	
34.	Задачи финансовой математики	
35.	Задачи финансовой математики	

36.	Задачи финансовой математики	
37.	Задачи финансовой математики	
38.	Задачи финансовой математики	
39.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
40.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
41.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
42.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
43.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
44.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
45.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
46.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
47.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
48.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
49.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
50.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
51.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
52.	Алгебраические и иррациональные уравнения	
53.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
54.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
55.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
56.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
57.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
58.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
59.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
60.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
61.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
62.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
63.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
64.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
65.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
66.	Алгебраические и иррациональные неравенства	
67.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
68.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
69.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
70.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
71.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
72.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
73.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
74.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
75.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
76.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
77.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	

78.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
79.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
80.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
81.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
82.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
83.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
84.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
85.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
86.	Геометрия. Сложные задачи планиметрии	
87.	Тригонометрия	
88.	Тригонометрия	
89.	Тригонометрия	
90.	Тригонометрия	
91.	Тригонометрия	
92.	Тригонометрия	
93.	Тригонометрия	
94.	Тригонометрия	
95.	Тригонометрия	
96.	Тригонометрия	
97.	Тригонометрия	
98.	Тригонометрия	
99.	Тригонометрия	
100.	Тригонометрия	
101.	Тригонометрия	
102.	Тригонометрия	
103.	Итоговая контрольная работа	
104.	Итоговая контрольная работа	
105.	Итоговая контрольная работа	
106.	Итоговая контрольная работа	
107.	Анализ итоговой контрольной работы	
108.	Анализ итоговой контрольной работы	

Оценочные и методические материалы:

Результативность освоения программы определяется степенью достижения поставленной цели и задач. Для успешной реализации ДООП применяются универсальные способы отслеживания результатов: наблюдение, опрос, тестирование, результаты выполнения заданий и пр. Для успешной реализации программы используются 3 формы фиксации и отслеживания образовательных результатов.

Входной (первичный) контроль. Представляет собой первичный опрос участников программы на предмет определения уровня необходимых знаний, оценки степени заинтересованности в изучении отдельных блоков программы.

Промежуточный контроль. Проводится в середине учебного цикла. Необходим для определения уровня заинтересованности участников программы, а также возможной корректировки учебно-тематического плана.

Итоговый контроль. Проводится после завершения программных мероприятий с целью оценки результативности образовательной деятельности.

Информационные источники:

Используемые интернет-источники

1. «Рособрнадзор» — официальный ютьюб-канал Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, в котором публикуются видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ.
2. [Теория по математике](#) в Фоксфорд.Учебнике, раздел Математика, к некоторым темам прилагаются видео с объяснениями.
3. Сайт [Федерального института педагогических измерений](#) — открытый банк заданий по всем предметам, демоверсии ЕГЭ и правила заполнения бланков в 2023 году.
3. Сайт <https://math-ege.sdangia.ru/> — открытый банк заданий по всем предметам.

Литература для педагога:

1. Слонимский Л.И., Слонимская И.С. Математика в таблицах и схемах для подготовки к ЕГЭ — М. : АСТ, 2021.
2. Третьяк И. В. Математика в схемах и таблицах — М: Эксмо-Пресс, 2017
3. Вольфсон Г. И. ЕГЭ-2022. Математика. Арифметика и алгебра. Задача 18. Профильный уровень / Г. И. Вольфсон [и др.]. — М.: МЦНМО, 2022.
4. Гордин Р. К. ЕГЭ-2022. Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача 13. Профильный уровень. — М.: МЦНМО, 2022.
5. Гордин Р. К. ЕГЭ-2022. Математика. Решение задачи 16. Профильный уровень. — М.: МЦНМО, 2022.
6. Шестаков, С. А. ЕГЭ-2022. Задача с экономическим содержанием. Профильный уровень. — М.: МЦНМО, 2022.
7. Шестаков С. А. ЕГЭ-2022. Математика. Задачи с параметром. Задача 17. Профильный уровень. — М.: МЦНМО, 2022.
8. Шестаков С. А. ЕГЭ-2022. Математика. Неравенства и системы неравенств. Задача 14. Профильный уровень / С. А. Шестаков, П. И. Захаров. — М.: МЦНМО, 2022.
9. Шестаков С. А. ЕГЭ-2022. Математика. Уравнения и системы уравнений. Задача 12. Профильный уровень / С. А. Шестаков, П. И. Захаров. — М.: МЦНМО, 2022.

Литература для обучающегося и родителей:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни
2. Яценко И. В. ЕГЭ-2023 Математика. 50 тренировочных вариантов экзаменационных работ. Профильный уровень/ И. В. Яценко [и др.]. — М.: Экзамен, МЦНМО, 2023.
3. Яценко И. В. ЕГЭ-2023. ФИПИ. Математика. Типовые варианты экзаменационных заданий. 14 вариантов. Профильный уровень / И. В. Яценко [и др.]. — М.: Экзамен, МЦНМО, 2023.
4. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. ЕГЭ-2023. Математика, профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по новой демоверсии 2023. — М.: Легион, МЦНМО, 2023.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №229
АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА САНКТ - ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТО

на педагогическом совете

Протокол № 1 от 31.08 2023 г.



УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 158 от 31.08 2023 г.

Директор ГБОУ средней школы №229

Н.А.Петрова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

возраст учащихся: 15-18 лет
срок реализации: 2 года
2 год обучения

Разработчик:

Довгополюк Светлана Викторовна

педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург,
2023

Задачи 2 года обучения:

Обучающие:

- Формирование системы знаний по ключевым разделам школьного курса математики через актуализацию уже имеющихся знаний, а также посредством их углубления и расширения на основе изучения разнообразных источников учебной и научной информации по данной дисциплине;
- Ознакомление с особенностями заданий контрольно-измерительных материалов (далее – КИМ) единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) по профильной математике, анализ критериев к выполнению этих заданий и усвоение принципов выполнения заданий;
- Развитие интереса к математике, как дисциплине, усовершенствование логического мышления и творческих способностей;
- Формирование компетенций, способствующих применению математических знаний в повседневной и профессиональной сферах жизни.

Развивающие:

- повышать интерес к математике;
- развивать мышление через усвоение таких приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, обобщать, выделять главное, уметь вести дискуссию;
- формировать мировоззрение учащихся, алгоритмическое мышление через работу над решением задач;
- развивать пространственное воображение через решение геометрических задач; - развивать логическое мышление через решение логических задач;
- формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания через работу над проектами.

Воспитательные:

- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие;
- воспитывать графическую культуру через подготовку докладов, рефератов;
- формировать систему нравственных межличностных отношений, культуру общения, умения работать в группах через работу над групповыми проектами и через работу на занятиях кружка.

Планируемые результаты 2 года обучения

Предметные результаты

Учащиеся будут уметь:

- выполнять вычисления и преобразования:
 - арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения степени с рациональным показателем, логарифма
 - вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
 - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, логарифмы и тригонометрические функции.
- решать уравнения и неравенства
 - решать простейшие показательные и логарифмические уравнения.
 - решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.
 - решать простейшие показательные и логарифмические неравенства.
- выполнять действия с функциями
 - определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций

- вычислять производные элементарных функций.
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.
- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
 - решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
 - определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
- строить и исследовать простейшие математические модели
 - моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
 - моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры;
 - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
 - проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
 - моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
 - анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
 - описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
 - решать прикладные задачи, в том числе физического характера, на наибольшее и наименьшее значения, на нахождение скорости и ускорения

Метапредметные результаты.

Учащиеся научатся:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности,
- развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей,
- планировать свою деятельность,
- владеть устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- 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;
- эффективно мобилизовать, выбирать и использовать наиболее подходящие знания и компетенции для решения учебных задач, в том числе в новых нестандартных ситуациях и условиях;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- обучающихся,
- развивать мотивацию к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами.

Личностные результаты.

У учащихся будут сформированы:

- положительная мотивация и познавательный интерес к занятиям;
- уважительное отношение к собственному труду, труду других людей; уважительное отношение к иному мнению;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях,
- умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности,
- умение проводить самоанализ и самоконтроль результата, анализировать соответствия результатов требованиям поставленной учебной цели;
- осознанность выбора и построения индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающие социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

Содержание образовательной программы (108 часов):

Занятие 1-14. Теория вероятностей.

Теория: Классическое определение вероятности события. Формулы комбинаторики в задачах теории вероятностей. Алгебра событий в теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Практика: Применение правил и формул комбинаторики для решения задач по теории вероятностей. Решение задач с применением теорем теории вероятностей (сумма и произведение событий, формула полной вероятности события). Применение дерева вероятностей при решении задач.

Занятие 15-22. Функции.

Теория: График функции. Возрастание и убывание функции. Нули функции. Максимумы и минимумы функций. Понятие четности и нечетности функции. Повторение функций, их графиков и свойств: линейной, квадратичной, дробно-рациональной, показательной, логарифмической, тригонометрических. Решение простейших неравенств.

Практика: Решение типовых задач ЕГЭ на графики функций, их свойства, исследование функций, анализ графиков функции. (задача №10 ЕГЭ).

Занятие 23-36. Производная и первообразная.

Теория: Производная и первообразная, их геометрический и физический смысл. Применение производной и первообразной к исследованию функций: признаки монотонности, признаки экстремумов; нахождение наибольшего и наименьшего значения на отрезке.

Определенный интеграл и его геометрический смысл.

Практика: Решение типовых задач задания №7 ЕГЭ: применение производной к исследованию функции, физический смысл производной, анализ графиков производной и первообразной функции. Нахождение экстремумов, наибольших и наименьших значений функций (задача №11 ЕГЭ).

Занятие 37-50. Стереометрия

Теория: Обзор важных для решения задач ЕГЭ теорем и свойств в стереометрии. Определение расстояний в пространстве. Определение углов в пространстве. Объёмы фигур.

Практика: Определение элементов многогранников и тел вращения (задания № 2 и 13 ЕГЭ). Решение задач определения площадей поверхностей, объёмов многогранников и тел вращения.

Занятие 51-64. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства

Теория: Свойства степеней с действительным показателем. Свойства логарифмов. Свойства показательной и логарифмической функций. Методы решения показательных уравнений. Методы решения логарифмических уравнений.

Практика: Преобразование степенных и логарифмических выражений (задание №6 ЕГЭ).

Решение показательных и логарифмических уравнений с постоянным основанием (задания № 5 и 12 ЕГЭ). Применение свойств показательной и логарифмической функций к решению задач №10 ЕГЭ и задач №8 ЕГЭ с прикладным содержанием.

Занятие 65-88. Задачи с параметром.

Теория: Использование графиков и свойств графиков функций при графическом решении задачи с параметром (сдвиг графика вдоль Ox и Oy , сжатие, растяжение). Уравнения и неравенства первой и второй степени с параметром и их отображение в декартовой системе координат. Необходимые и достаточные условия определения значений параметра, удовлетворяющих условиям задачи.

Практика: Решение несложных уравнений, неравенств и систем уравнений с параметром графическим методом.

Занятие 89-102. Числа и их свойства

Теория: Делимость. Признаки делимости. Десятичная запись числа. Уравнения в целых числах (диофантовы уравнения). Прогрессии. Среднее арифметическое и неравенство о средних.

Практика: Применение свойств чисел на примерах решения первых двух пунктов задачи 18 ЕГЭ. Что является обоснованием ответа "может" и "не может", метод "от противного". Решение задач №18 ЕГЭ.

Занятия 103-106

Практика: выполнение итоговой работы.

Занятия 107-108

Теория: Анализ итоговой работы, систематизация знаний.

Поурочно-тематическое планирование:

№п/п	Тема занятия	Корректировка
1.	Теория вероятностей	
2.	Теория вероятностей	
3.	Теория вероятностей	
4.	Теория вероятностей	
5.	Теория вероятностей	
6.	Теория вероятностей	
7.	Теория вероятностей	
8.	Теория вероятностей	
9.	Теория вероятностей	
10.	Теория вероятностей	
11.	Теория вероятностей	
12.	Теория вероятностей	
13.	Теория вероятностей	
14.	Теория вероятностей	
15.	Функция	
16.	Функция	
17.	Функция	
18.	Функция	
19.	Функция	

20.	Функция	
21.	Функция	
22.	Функция	
23.	Производная и первообразная	
24.	Производная и первообразная	
25.	Производная и первообразная	
26.	Производная и первообразная	
27.	Производная и первообразная	
28.	Производная и первообразная	
29.	Производная и первообразная	
30.	Производная и первообразная	
31.	Производная и первообразная	
32.	Производная и первообразная	
33.	Производная и первообразная	
34.	Производная и первообразная	
35.	Производная и первообразная	
36.	Производная и первообразная	
37.	Стереометрия	
38.	Стереометрия	
39.	Стереометрия	
40.	Стереометрия	
41.	Стереометрия	
42.	Стереометрия	
43.	Стереометрия	
44.	Стереометрия	
45.	Стереометрия	
46.	Стереометрия	
47.	Стереометрия	
48.	Стереометрия	
49.	Стереометрия	
50.	Стереометрия	
51.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
52.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
53.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
54.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
55.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	

56.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
57.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
58.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
59.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
60.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
61.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
62.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
63.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
64.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	
65.	Задачи с параметром	
66.	Задачи с параметром	
67.	Задачи с параметром	
68.	Задачи с параметром	
69.	Задачи с параметром	
70.	Задачи с параметром	
71.	Задачи с параметром	
72.	Задачи с параметром	
73.	Задачи с параметром	
74.	Задачи с параметром	
75.	Задачи с параметром	
76.	Задачи с параметром	
77.	Задачи с параметром	
78.	Задачи с параметром	
79.	Задачи с параметром	
80.	Задачи с параметром	
81.	Задачи с параметром	
82.	Задачи с параметром	
83.	Задачи с параметром	
84.	Задачи с параметром	
85.	Задачи с параметром	
86.	Задачи с параметром	
87.	Задачи с параметром	
88.	Задачи с параметром	
89.	Числа и их свойства	
90.	Числа и их свойства	
91.	Числа и их свойства	
92.	Числа и их свойства	

93.	Числа и их свойства	
94.	Числа и их свойства	
95.	Числа и их свойства	
96.	Числа и их свойства	
97.	Числа и их свойства	
98.	Числа и их свойства	
99.	Числа и их свойства	
100.	Числа и их свойства	
101.	Числа и их свойства	
102.	Числа и их свойства	
103.	Итоговая контрольная работа	
104.	Итоговая контрольная работа	
105.	Итоговая контрольная работа	
106.	Итоговая контрольная работа	
107.	Анализ итоговой контрольной работы	
108.	Анализ итоговой контрольной работы	

Оценочные и методические материалы:

Результативность освоения программы определяется степенью достижения поставленной цели и задач. Для успешной реализации ДООП применяются универсальные способы отслеживания результатов: наблюдение, опрос, тестирование, результаты выполнения заданий и пр. Для успешной реализации программы используются 3 формы фиксации и отслеживания образовательных результатов.

Входной (первичный) контроль. Представляет собой первичный опрос участников программы на предмет определения уровня необходимых знаний, оценки степени заинтересованности в изучении отдельных блоков программы.

Промежуточный контроль. Проводится в середине учебного цикла. Необходим для определения уровня заинтересованности участников программы, а также возможной корректировки учебно-тематического плана.

Итоговый контроль. Проводится после завершения программных мероприятий с целью оценки результативности образовательной деятельности.

Информационные источники:

Используемые интернет-источники

1. «Рособрнадзор» — официальный ютьюб-канал Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, в котором публикуются видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ.
2. **Теория по математике** в Фоксфорд. Учебнике, раздел Математика, к некоторым темам прилагаются видео с объяснениями.
3. Сайт **Федерального института педагогических измерений** — открытый банк заданий по всем предметам, демоверсии ЕГЭ и правила заполнения бланков в 2023 году.
3. Сайт <https://math-ege.sdangia.ru/> — открытый банк заданий по всем предметам.

Литература для педагога:

1. Слонимский Л.И., Слонимская И.С. Математика в таблицах и схемах для подготовки к ЕГЭ — М. : АСТ, 2021.
2. Третьяк И. В. Математика в схемах и таблицах — М: Эксмо-Пресс, 2017

3. Вольфсон Г. И. ЕГЭ-2022. Математика. Арифметика и алгебра. Задача 18. Профильный уровень / Г. И. Вольфсон [и др.]. — М.: МЦНМО, 2022.
4. Гордин Р. К. ЕГЭ-2022. Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача 13. Профильный уровень. — М.: МЦНМО, 2022.
5. Гордин Р. К. ЕГЭ-2022. Математика. Решение задачи 16. Профильный уровень. — М.: МЦНМО, 2022.
6. Шестаков, С. А. ЕГЭ-2022. Задача с экономическим содержанием. Профильный уровень. — М.: МЦНМО, 2022.
7. Шестаков С. А. ЕГЭ-2022. Математика. Задачи с параметром. Задача 17. Профильный уровень. — М.: МЦНМО, 2022.
8. Шестаков С. А. ЕГЭ-2022. Математика. Неравенства и системы неравенств. Задача 14. Профильный уровень / С. А. Шестаков, П. И. Захаров. — М.: МЦНМО, 2022.
9. Шестаков С. А. ЕГЭ-2022. Математика. Уравнения и системы уравнений. Задача 12. Профильный уровень / С. А. Шестаков, П. И. Захаров. — М.: МЦНМО, 2022.

Литература для обучающегося и родителей:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни
2. Яценко И. В. ЕГЭ-2023 Математика. 50 тренировочных вариантов экзаменационных работ. Профильный уровень/ И. В. Яценко [и др.]. — М.: Экзамен, МЦНМО, 2023.
3. Яценко И. В. ЕГЭ-2023. ФИПИ. Математика. Типовые варианты экзаменационных заданий. 14 вариантов. Профильный уровень / И. В. Яценко [и др.]. — М.: Экзамен, МЦНМО, 2023.
4. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. ЕГЭ-2023. Математика, профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по новой демоверсии 2023. — М.: Легион, МЦНМО, 2023.