

Приложение № 75
к приказу
от 09.06.23 № 54/п

ПРИНЯТО
на заседании кафедры
математики ФМШ СФУ
Протокол № 10
от «2» 06 2023 г.

ПРИНЯТО
на заседании
Ученого совета
ФМШ СФУ
Протокол № 9
от «5» 06 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ФМШ СФУ
Е. А. Енгуразова
2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ВЫСОКИХ БАЛЛОВ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ»
(2023-2024 гг.)**

Составители:

Зотов И.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры алгебры и математической логики Института математики и фундаментальной информатики СФУ;

Черепанова О.Н., канд. физ.-мат. наук, директор Института математики и фундаментальной информатики СФУ

Красноярск 2023

Настоящая рабочая программа разработана на основе: требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования; программы формирования универсальных учебных действий и составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, основной образовательной программой среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Программа «Клуб любителей высоких баллов ЕГЭ по математике» изучается в 11 классе по выбору обучающихся в объеме 6 часов в неделю, 204 часов в год.

Содержание программы соответствует современным тенденциям развития школьного курса математики, идеям дифференциации, углубления и расширения знаний учащихся. Данная программа дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными способами решения математических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления. Поможет учащимся в подготовке к ЕГЭ по математике, а также при выборе ими будущей профессии, связанной с математикой.

Актуальность программы для обучающихся связана с возможностью расширения и углубления предметных знаний в области «Математика», необходимостью систематизации и обобщения получаемых на учебном курсе знаний, тренировке умений в решении задач по алгебре и геометрии с условиями, отличающимися от предлагаемых в рамках учебного курса.

Специфика программы заключается в том, что все занятия ведут преподаватели СФУ, демонстрирующие собой «нешкольный» тип отношений между преподавателем и студентом. В рамках занятий они становятся «собеседниками», разбираясь со сложными вопросами математики, решением сложных задач.

Цель программы:

- обобщение и систематизация знания учащихся по основным разделам математики.

Задачи программы:

- развить интерес и положительную мотивацию изучения математики;
- помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования;
- расширить и углубить представления учащихся о приемах и методах решения математических задач.
- познакомить учащихся с некоторыми методами и приемами решения математических задач, выходящих за рамки школьного учебника математики;
- сформировать умения применять полученные знания при решении «нетипичных», нестандартных задач.

Образовательные результаты программы

В результате обучения по программе обучающийся должен

Знать:

- структуру и содержание контрольных измерительных материалов ЕГЭ по математике;
- принципы равносильных преобразований уравнений и неравенств;
- свойства элементарных функций и их графики;
- основные свойства делимости целых чисел;

- основные факты и теоремы планиметрии и стереометрии.

Уметь:

- выполнять вычисления и преобразования;
- решать уравнения и неравенства;
- использовать свойства функций для решения задач;
- решать геометрические задачи;
- строить и исследовать простейшие математические модели;
- решать задачи вида «оценка плюс пример».

Личностные результаты включают в себя:

в сфере гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- представление о видах идентичности, актуальных для становления человечества и общества, для жизни в современном поликультурном мире;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

в сфере патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свою страну, свой край, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, технологиях, труде;

в сфере духовно-нравственного развития:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения, способность оценивать ситуации нравственного выбора и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные ценности и нормы современного российского общества;
- понимание значения личного вклада в построение устойчивого будущего;
- ответственное отношение к своим родителям, представителям старших поколений, осознание значения создания семьи на основе принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;
- освоение гуманистических традиций и ценностей, уважение к личности, правам и свободам человека, культурам разных народов;

в сфере эстетического воспитания:

- представление об исторически сложившемся культурном многообразии своей страны и мира;
- эстетическое отношение к миру, современной культуре, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

в сфере физического воспитания:

- осознание ценности жизни и необходимости ее сохранения;
- представление об идеалах гармоничного физического и духовного развития человека в исторических обществах и в современную эпоху;

в сфере трудового воспитания:

- понимание значения трудовой деятельности как источника развития человека и общества;
- уважение к труду и результатам трудовой деятельности человека;

- формирование интереса к различным сферам профессиональной деятельности;
- мотивация и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

в понимании ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития исторической науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- осмысление значения истории как знания о развитии человека и общества, о социальном и нравственном опыте предшествующих поколений;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- овладение основными навыками познания и оценки событий прошлого с позиций историзма, готовность к осуществлению учебной проектно-исследовательской деятельности в сфере истории;
- приобщение к истокам культурно-исторического наследия человечества, интерес к его познанию за рамками учебного курса и школьного обучения.

Работа на программе способствует также развитию *эмоционального интеллекта* школьников, в том числе *самосознания* (включая способность осознавать роль эмоций в отношениях между людьми); *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; *эмпатии* (способность понимать другого человека, оказавшегося в определенных обстоятельствах); *социальных навыков* (способность выстраивать конструктивные отношения с другими людьми, регулировать способ выражения своих суждений и эмоций с учетом позиций и мнений других участников общения).

Метапредметные результаты включают в себя следующие умения:

1) в сфере универсальных учебных познавательных действий:

владение базовыми логическими действиями:

- формулировать проблему, вопрос, требующий решения;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерные черты и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владение базовыми исследовательскими действиями:

- определять познавательную задачу; намечать путь ее решения и осуществлять подбор материала, объекта;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять характерные признаки явлений;
- раскрывать причинно-следственные связи; сравнивать события, ситуации, определяя основания для сравнения, выявляя общие черты и различия;
- формулировать и обосновывать выводы; соотносить полученный результат с имеющимися знаниями;
- определять новизну и обоснованность полученного результата;
- представлять результаты своей деятельности в различных формах (сообщение, эссе, презентация, реферат, учебный проект и другие);

- объяснять сферу применения и значение проведенного учебного исследования в современном общественном контексте;

работа с информацией:

- осуществлять анализ учебной и внеучебной информации (учебники, источники, научно-популярная литература, интернет-ресурсы и другие);
- извлекать, сопоставлять, систематизировать и интерпретировать информацию;
- различать виды источников информации;
- высказывать суждение о достоверности и значении информации источника (по предложенным или самостоятельно сформулированным критериям);
- рассматривать комплексы источников, выявляя совпадения и различия их свидетельств;
- использовать средства современных информационных и коммуникационных технологий с соблюдением правовых и этических норм, требований информационной безопасности;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

2) в сфере универсальных коммуникативных действий:

общение:

- представлять особенности взаимодействия людей в современном мире;
- излагать и аргументировать свою точку зрения в устном высказывании, письменном тексте;
- владеть способами общения и конструктивного взаимодействия, в том числе межкультурного, в школе и социальном окружении;
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

осуществление совместной деятельности:

- осознавать значение совместной деятельности людей как эффективного средства достижения поставленных целей;
- планировать и осуществлять совместную работу, коллективные учебные проекты, в том числе на региональном материале;
- определять свое участие в общей работе и координировать свои действия с другими членами команды;
- проявлять творчество и инициативу в индивидуальной и командной работе;
- оценивать полученные результаты и свой вклад в общую работу;

3) в сфере универсальных регулятивных действий:

владение приемами самоорганизации своей учебной и общественной работы:

- выявлять проблему, задачи, требующие решения;
- составлять план действий, определять способ решения, последовательно реализовывать намеченный план действий и другие;

владение приемами самоконтроля:

- осуществлять самоконтроль, рефлекссию и самооценку полученных результатов;
- вносить коррективы в свою работу с учетом установленных ошибок, возникших трудностей;

принятие себя и других:

- осознавать свои достижения и слабые стороны в учении, школьном и внешкольном общении, сотрудничестве со сверстниками и людьми старших поколений;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибку;
- вносить конструктивные предложения для совместного решения учебных задач, проблем.

Принципы формирования содержания курса и организации учебного процесса

Структура курса представляет собой 7 логически законченных и содержательно взаимосвязанных тем, изучение которых обеспечит системность и практическую направленность знаний и умений учеников. Разнообразный дидактический материал дает возможность отбирать дополнительные задания для учащихся различной степени подготовки.

Содержание курса можно варьировать с учетом склонностей, интересов и уровня подготовленности учеников. Основной тип занятий – практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: лекционные занятия, групповые, индивидуальные формы работы.

Содержание курса

Модуль 1. Уравнения и системы уравнений – 24 часа.

Целые рациональные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Системы целых алгебраических уравнений. Системы, содержащие дробно-рациональные уравнения. Системы, содержащие иррациональные уравнения. Системы, содержащие тригонометрические уравнения. Системы, содержащие показательные уравнения. Системы, содержащие логарифмические уравнения.

Модуль 2. Стереометрия – 24 часа.

Построения на проекционном чертеже (параллельная проекция). Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Площадь сечения. Объём многогранника. Фигуры вращения. Элементы правильных пирамид. Метод координат.

Модуль 3. Неравенства и системы неравенств – 24 часа.

Метод интервалов. Разложение на множители и группировка. Метод введения новой переменной. Применение свойств функций к решению неравенств. Метод знакотожественных множителей. Дробно-рациональные неравенства и системы неравенств. Дробно-рациональные неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком абсолютной величины (модуля). Иррациональные неравенства. Тригонометрические неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.

Модуль 4. Задача с экономическим содержанием – 24 часа.

Чтение и анализ данных, представленных в виде графиков, диаграмм и таблиц. Текстовые арифметические задачи на товарно-денежные отношения. Текстовые арифметические задачи на проценты. Задачи о вкладах и кредитовании (банковских процентах). Проценты по вкладам (депозитам). Проценты по кредитам. Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Логический перебор в задачах оптимизации. Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Линейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума. Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума.

Модуль 5. Планиметрия – 38 часов.

Медиана прямоугольного треугольника. Удвоение медианы. Параллелограмм. Средняя линия треугольника. Трапеция. Нахождение высоты и биссектрисы треугольника. Отношение отрезков. Отношение площадей. Касательная к окружности. Касающиеся окружности. Пересекающиеся окружности. Окружности, связанные с треугольником и

четырёхугольником. Пропорциональные отрезки в окружности. Углы, связанные с окружностью. Метод вспомогательной окружности. Вспомогательные подобные треугольники. Некоторые свойства высот и точки их пересечения.

Модуль 6. Задачи с параметром – 40 часов.

Логический перебор в задачах с параметром и нестандартных задачах. Линейные уравнения и неравенства с параметром. Нелинейные уравнения и неравенства с параметром. Задачи с целочисленными неизвестными. Квадратный трёхчлен в задачах с параметром и нестандартных задачах. Исследование дискриминанта и формулы Виета. Расположение корней квадратного трёхчлена. Задачи, сводимые к исследованию квадратного трёхчлена. Применение свойств функций к решению уравнений и неравенств. Монотонность. Ограниченность. Инвариантность. Графические интерпретации. Метод областей. Преобразования графиков. Геометрические идеи. Другие методы. Метод упрощающего значения. Параметр как переменная.

Модуль 7. Арифметика и алгебра – 32 часа.

Делимость и её свойства. Признаки делимости. Свойства делимости. Признаки делимости. Остатки. Десятичная запись числа. НОД и НОК. Основная теорема арифметики. Делители. Уравнения в целых числах. Неравенства и оценки в задачах теории чисел. Среднее арифметическое. Неравенство о средних. Неравенства и оценки. Последовательности и прогрессии.

Тематическое планирование курса

№ п/п	Раздел	Кол-во часов
	Модуль 1. Уравнения и системы уравнений	24
1	Целые рациональные уравнения	2
2	Дробно-рациональные уравнения	2
3	Иррациональные уравнения	2
4	Тригонометрические уравнения	2
5	Показательные уравнения	2
6	Логарифмические уравнения	2
7	Системы целых алгебраических уравнений	2
8	Системы, содержащие дробно-рациональные уравнения	2
9	Системы, содержащие иррациональные уравнения	2
10	Системы, содержащие тригонометрические уравнения	2
11	Системы, содержащие показательные уравнения	2
12	Системы, содержащие логарифмические уравнения	2
	Модуль 2. Стереометрия	24
1	Построения на проекционном чертеже (параллельная проекция)	2
2	Угол между прямыми	2
3	Угол между плоскостями	2
4	Расстояние от точки до прямой	2
5	Расстояние от точки до плоскости	2
6	Угол между прямой и плоскостью	2
7	Расстояние между скрещивающимися прямыми	2
8	Площадь сечения	2

9	Объём многогранника	2
10	Фигуры вращения	2
11	Элементы правильных пирамид	2
12	Метод координат	2
	Модуль 3. Неравенства и системы неравенств	24
1	Метод интервалов	2
2	Разложение на множители и группировка	2
3	Метод введения новой переменной	2
4	Применение свойств функций к решению неравенств	2
5	Метод знакотожественных множителей	2
6	Дробно-рациональные неравенства и системы неравенств	2
7	Дробно-рациональные неравенства	2
8	Неравенства, содержащие переменную под знаком абсолютной величины (модуля)	2
9	Иррациональные неравенства	2
10	Тригонометрические неравенства	2
11	Показательные неравенства	2
12	Логарифмические неравенства	2
	Модуль 4. Задача с экономическим содержанием	24
1	Чтение и анализ данных, представленных в виде графиков, диаграмм и таблиц	2
2	Текстовые арифметические задачи на товарно-денежные отношения	2
3	Текстовые арифметические задачи на проценты	2
4	Задачи о вкладах и кредитовании (банковских процентах)	2
5	Проценты по вкладам (депозитам)	2
6	Проценты по кредитам	2
7	Задачи оптимизации производства товаров или услуг	2
8	Логический перебор в задачах оптимизации	2
9	Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума	2
10	Линейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума	2
11	Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума	2
12	Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремум	2
	Модуль 5. Планиметрия	38
1	Медиана прямоугольного треугольника	2
2	Удвоение медианы	2
3	Параллелограмм	2
4	Средняя линия треугольника	2
5	Трапеция	2
6	Нахождение высоты и биссектрисы треугольника	2
7	Отношение отрезков	2
8	Отношение площадей	2

9	Касательная к окружности	2
10	Касающиеся окружности	2
11	Пересекающиеся окружности	2
12	Окружности, связанные с треугольником и четырёхугольником	4
14	Пропорциональные отрезки в окружности	2
15	Углы, связанные с окружностью	2
16	Метод вспомогательной окружности	2
17	Вспомогательные подобные треугольники	2
18	Некоторые свойства высот и точки их пересечения.	2
	Модуль 6. Задачи с параметром	40
1	Логический перебор в задачах с параметром и нестандартных задачах	2
2	Линейные уравнения и неравенства с параметром	2
3	Нелинейные уравнения и неравенства с параметром	2
4	Задачи с целочисленными неизвестными	2
5	Квадратный трёхчлен в задачах с параметром и нестандартных задачах	2
6	Исследование дискриминанта и формулы Виета	4
7	Расположение корней квадратного трёхчлена	2
8	Задачи, сводимые к исследованию квадратного трёхчлена	2
9	Применение свойств функций к решению уравнений и неравенств	2
10	Монотонность	2
11	Ограниченность	2
12	Графические интерпретации	2
13	Метод областей	4
14	Преобразования графиков	2
15	Геометрические идеи	4
16	Метод упрощающего значения	2
17	Параметр как переменная	2
	Модуль 7. Арифметика и алгебра	32
1	Делимость и её свойства	2
2	Свойства делимости	2
3	Признаки делимости	2
4	Остатки	2
5	Десятичная запись числа. НОД и НОК	2
6	Основная теорема арифметики	2
7	Делители	2
8	Уравнения в целых числах	4
9	Неравенства и оценки в задачах теории чисел	4
10	Среднее арифметическое	2
11	Неравенство о средних	2
12	Неравенства и оценки	2
13	Последовательности и прогрессии	4

	Всего	204
--	--------------	------------

Формы контроля

Текущий контроль связан с оценкой участия школьников в содержательном обсуждении темы, задаваемых вопросов, обоснованных ответов (решений задач).

Итоговый контроль – написание диагностической тренировочной работы ЕГЭ по профильной математике.

Учебно-методический комплекс

1. Арлазаров В.В., Татаринцев А.В., Тиханина И.Г., Чекалкин Н.С. Лекции по математике для физико-математических школ. Часть 2 // М.: URSS, 2008. – 264 с.
2. Арлазаров В.В., Татаринцев А.В., Тиханина И.Г., Чекалкин Н.С. Лекции по математике для физико-математических школ // М.: URSS, 2007. – 208 с.
3. Васильева Н.И., Белоненко Т.В. Сборник конкурсных задач по математике. Пособие для учащихся средних школ и абитуриентов // СПб.: СМИО Пресс, 2010. – 448 с.
4. Вольфсон Г.И., Пратучевич М.Я., Рукшин С.Е., Столбов К.М., Яценко И.В. ЕГЭ. Математика. Арифметика и алгебра. Задача 18 (профильный уровень) // М.: МЦНМО, 2022. – 144 с.
5. Гордин Р.К. ЕГЭ 2022. Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача 13 (профильный уровень) // М.: МЦНМО, 2022. – 144 с.
6. Гордин Р.К. ЕГЭ. Математика. Геометрия. Планиметрия. Задача 16 (профильный уровень) // М.: МЦНМО, 2022. – 304 с.
7. Гордин Р.К. ЕГЭ. Математика. Решение задачи 16 (профильный уровень) // М.: МЦНМО, 2022. – 448 с.
8. Горяшин Д. В. Дополнительные вступительные испытания по математике в МГУ // М.: МЦНМО, 2020. – 88 с.
9. Егерев В.К., Зайцев В.В., Кордемский Б.А. и др.: под редакцией Сканава М.И. Сборник задач по математике (с решениями): в 2 книгах. Книга 1. Алгебра – М.: Оникс, 2009. – 624 с.
10. Егерев В.К., Зайцев В.В., Кордемский Б.А. и др.: под редакцией Сканава М.И. Сборник задач по математике (с решениями): в 2 книгах. Книга 2. Геометрия – М.: Оникс, 2008. – 512 с.
11. Козко А.И., Чирский В.Г. Задачи с параметрами и другие сложные задачи // М.: МЦНМО, 2008. – 376 с
12. Крамор В.С. Задачи с параметрами и методы их решения // М.: ОНИКС, 2007.
13. Сборник методических материалов по математике учителей Президентского ФМЛ № 239. Часть 2 // СПб.: СМИО Пресс, 2022. – 200 с.
14. Сборник методических материалов по математике учителей Президентского ФМЛ № 239. Часть 1 // СПб.: СМИО Пресс, 2021. – 124 с.
15. Смирнова Е.С. Планиметрия: виды задач и методы их решений. Элективный курс для учащихся 9-11 классов // М.: МЦНМО, 2016. – 416 с.
16. Шестаков С. А., Захаров П.И. ЕГЭ 2022. Математика. Уравнения и системы уравнений. Задача 12 (профильный уровень) // М.: МЦНМО, 2022. – 176 с.
17. Шестаков С.А. ЕГЭ 2022. Математика. Неравенства и системы неравенств. Задача 14 (профильный уровень) // М.: МЦНМО, 2022. – 352 с.
18. Шестаков С.А. ЕГЭ 2022. Математика. Задача с экономическим содержанием. Задача 15 (профильный уровень) // М.: МЦНМО, 2022. – 208 с.
19. Шестаков С. А. ЕГЭ 2022. Математика. Задачи с параметром. Задача 17 (профильный уровень) // М.: МЦНМО, 2022. – 288 с.
20. Методический журнал для учителей математики «Математика» – <https://raum.math.ru/node/179>.
21. Образовательный портал для подготовки к экзаменам РешуЕГЭ – <https://ege.sdangia.ru>.
22. Федеральный институт педагогических измерений – <https://fipi.ru>.