



Настоящая рабочая программа разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» и в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. В соответствии с планом внеурочной деятельности ФМШ программа «Клуб любителей высоких баллов ЕГЭ по математике» изучается в 11 классе 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. Данный курс 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**

### **В результате изучения программы 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**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов, а также отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Метапредметные результаты**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением техники безопасности, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

## **Принципы формирования содержания программы и организации учебного процесса**

Структура программы 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 программы 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 ПРОГРАММЫ**

#### **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 знакождественных 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 экстремум.

#### **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**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел</b>	<b>Кол-во часов</b>
	<b>Модуль 1. Уравнения и системы уравнений</b>	<b>24</b>
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
	<b>Модуль 2. Стереометрия</b>	<b>24</b>
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

	<b>Модуль 3. Неравенства и системы неравенств</b>	<b>24</b>
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
	<b>Модуль 4. Задача с экономическим содержанием</b>	<b>24</b>
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
	<b>Модуль 5. Планиметрия</b>	<b>38</b>
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
	<b>Модуль 6. Задачи с параметром</b>	<b>40</b>
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
	<b>Модуль 7. Арифметика и алгебра</b>	<b>32</b>
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
	<b>Всего</b>	<b>204</b>

### 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-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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.: СММО 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.: СММО Пресс, 2022. – 200 с.
14. Сборник методических материалов по математике учителей Президентского ФМЛ № 239. Часть 1 // СПб.: СММО 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>.