

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1
с углублённым изучением отдельных предметов»

Принята
решением
педагогического совета
протокол
от 30 августа 2023 г. № 1

Утверждена
приказом директора
МБОУ «СОШ № 1 с углублённым
изучением отдельных предметов»
от 30 августа 2023 г. №01-08/169

Рабочая программа факультатива
«Избранные вопросы математики»

11 класс

Составитель:
Сорокина Ирина Егоровна,
учитель математики

г. Великий Устюг
2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа факультатива «Решение задач повышенной сложности» разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
 - Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р;
 - приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);
 - приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 N 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
 - Программы общеобразовательных учреждений 10 – 11 классы, составитель Бурмистрова Т.А., М. «Просвещение», 2016
 - Письмо Департамента образования Вологодской области от 10.01.2017 № ИХ.20-0036/17 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке и реализации рабочих программ по учебным предметам, курсам при реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования»;
 - Положение о рабочей программе учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) МБОУ «СОШ №1 с углублённым изучением отдельных предметов»
- Программы общеобразовательных учреждений 10 – 11 классы, составитель Бурмистрова Т.А., М. «Просвещение», 2016

Обучение реализуется по учебникам, выпускаемым издательством «Просвещение»: Алгебра и начала математического анализа. 10 класс и 11 класс. Учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубленный уровни / С.М. Никольский, МК. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин- М. «Просвещение»,2020г.

Геометрия. 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С Б. Кадомцев и др.- М.: «Просвещение»,2019 г.

Цели и задачи

Рабочая программа факультативного курса по математике для 11 класса разработана в целях:

- обеспечения конституционного права граждан Российской Федерации на получение качественного общего образования;
- создания условий для расширенного и углубленного изучения материала, удовлетворения познавательных интересов и развития способностей учащихся в соответствии с основными темами курса алгебры и начал анализа 10-11 классов.
- формирования у учащихся устойчивого интереса к предмету для дальнейшей самостоятельной деятельности при подготовке к ЕГЭ и к конкурсным экзаменам в вузы;

Задачи программы:

1. формировать у учащихся сознательное и прочное овладение системой математических знаний, умений, навыков;
2. систематизировать, расширить и углубить знания по алгебре и началам анализа; детально расширить темы, недостаточно глубоко изучаемые в школьном курсе и, как правило, вызывающие затруднения у учащихся;
3. развивать математические способности учащихся;

4. способствовать вовлечению учащихся в самостоятельную исследовательскую деятельность.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Содержание программы факультатива разработано на основе обязательного минимума содержания основных образовательных программ: среднего (полного) общего образования, углублённого изучения математики, а также программы профильного обучения.

Особая установка факультатива – целенаправленная подготовка ребят к новой форме аттестации - ЕГЭ. Поэтому преподавание факультатива обеспечивает систематизацию знаний и усовершенствование умений учащихся на уровне, требуемом при проведении такого экзамена.

Предмет реализуется в учебном плане школы исходя из Федерального базисного учебного плана для общеобразовательных учреждений Российской Федерации, который отводит на изучение предмета: количество часов за год - 66 часов; 2 часа в неделю.

Предметные результаты

В результате изучения математики ученик должен знать/понимать/уметь

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- способы и приёмы решения нестандартных задач; решать задачи более высокой, по сравнению с обязательным уровнем, сложности;
- применять рациональные приёмы вычислений; самостоятельно работать с методической литературой.
- понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; точно и грамотно излагать собственные рассуждения; уметь пользоваться математической символикой;
- учащиеся должны знать и правильно употреблять термины “уравнение”, “неравенство”, “система”, “совокупность”, “модуль”, “параметр”, “логарифм”, “функция”, “асимптота”, “экстремум” и др;
- уметь изображать на рисунках и чертежах геометрические фигуры, задаваемые условиями задач; знать и использовать основные теоремы и формулы планиметрии и стереометрии; уметь находить рациональные способы решения задач типа С-2, С-4 демоверсий ЕГЭ
- знать и использовать основные формулы тригонометрии при преобразовании тригонометрических выражение и решении тригонометрических уравнений и неравенств;
- знать и использовать свойства логарифмов и свойства показательной функции; применять их при решении уравнений и неравенств данного типа повышенного уровня сложности;
- уметь решать алгебраические, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения и неравенства с модулем и параметрами;

- уметь решать системы уравнений и системы неравенств всех видов повышенного уровня сложности;
- различать типы задач в алгебре, классифицировать задачи, проводить полные обоснования при решении задач всех курсов общеобразовательной программы и задач с экономическим содержанием;
- строить графики всех функций, изучаемых в курсе общеобразовательной программы, знать и применять алгоритм исследования функции с помощью графика, первой и второй производной; активно исследовать функции в окрестностях особых точек, исследовать функции на выпуклость.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

иметь опыт (в терминах компетентностей):

- работы в группе, как на занятиях, так и вне,
- работы с информацией, в том числе и получаемой посредством Интернет

Личностные результаты учащихся после изучения курса:

формирование ценностного отношения к знаниям, науке и исследовательской деятельности; развитие умений отстаивать свою точку зрения, проявлять упорство, терпение и настойчивость в достижении цели; формирование критичности мышления, способности работы в коллективе и самостоятельно, терпимости по отношению к окружающим.

Основным *результатом* освоения содержания элективного курса учащимися станет рост мотивации к дальнейшему изучению математики, углубление и расширение математических знаний учащихся, личные достижения в олимпиадах и конкурсах различных уровней.

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

Регулятивные УУД:

самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебных действий; выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно; составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы; 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.

Познавательные УУД:

проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя; осуществлять расширенный поиск информации с использованием различных информационных ресурсов; осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД:

самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.); в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы; учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством

признавать ошибочность своего мнения и корректировать его; проявлять внимание, доброжелательность в споре дискуссии; сравнивать различные точки зрения; оценивать свои и чужие поступки.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Преобразование тригонометрических выражений. (6 час.)

Изучение этой темы предполагает углубленное и расширенное изучение школьного курса. Особое внимание уделяется аркфункциям, решению заданий с ними. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы кратных аргументов. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Упрощение тригонометрических выражений. Упрощение тригонометрических выражений, содержащих обратные тригонометрические функции. Формулы, связывающие обратные тригонометрические функции.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 2. Решение тригонометрических уравнений. (10 час.)

Изучение этой темы предполагает углубленное и расширенное изучение школьного курса. Решение тригонометрических уравнений с выборкой ответа. Решение тригонометрических уравнений, содержащих модуль и параметр

Систематизируются способы решения тригонометрических уравнений. Особое внимание уделяется тождественным преобразованиям, приводимым к различным видам тригонометрических уравнений, решению уравнений и неравенств, которые предлагаются в тестах ЕГЭ. Отбор корней, принадлежащих промежутку, сравнение корней. Способы решения тригонометрических уравнений (универсальная тригонометрическая подстановка, введение вспомогательного угла, понижение степени и др)

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 3. Преобразование рациональных и иррациональных выражений (4 час.)

Свойства степени с целым показателем. Разложение многочлена на множители. Сокращение дроби. Теорема Безу. Сумма и разность дробей. Произведение и частное дробей. Преобразование иррациональных выражений.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 4. Решение тестовых задач (12 час)

Текстовые задачи и техника их решения. Задачи на движение. Задачи на проценты. Задачи на сплавы, смеси, растворы. Задачи на работу. Задачи на прогрессии. Задачи с экономическим содержанием.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 5. Элементы комбинаторики (4 час).

Рассматриваются следующие вопросы: перестановки, размещения, сочетания, бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов. Соединения с повторениями. Размещения с повторениями. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Знакомство с методом математической индукции.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения. .

Тема 6. Решение планиметрических задач (7 час).

Подобие треугольников. Свойства медиан и биссектрис, высот треугольников. Формулы для вычисления медиан и биссектрис, высот треугольников. Свойства касательных, хорд, секущих. Применение тригонометрии к решению геометрических задач. Вписанные, описанные многоугольники. Различные формулы вычисления площади треугольника, четырехугольника. Теорема Минелая. Теорема Чевы.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 7. Функции и графики (3 час).

Графики взаимно – обратных функций, дробно-рациональная функция, графики обратных тригонометрических функций. Функции, содержащие знак модуля. Кусочные функции. Применение второй производной к исследованию функций. Изучение вертикальных, горизонтальных наклонных асимптот. Изучение поведения функции в окрестности особых точек.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 8. Преобразование показательных и логарифмических выражений (3 час).

Свойства степени с рациональным показателем. Логарифм. Свойства логарифмов. Различные формулы, используемые при преобразовании выражений с логарифмами, не изучаемые в курсе общеобразовательной программы. Преобразования логарифмических выражений.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 9. Методы и приемы решения алгебраических уравнений и неравенств (9 час)

Во время изучения обращается особое внимание на систематизацию способов решения уравнений: разложение на множители, введение новой переменной, графический способ, сведение к квадратному, метод сдвига, метод неопределенных коэффициентов, метод Гаусса, уравнения с модулем, возвратные уравнения. Подробно обобщается материал : «место» ОДЗ при решении уравнений и неравенств расширение области определения, умножение на выражение с переменной, применение немонотонной функции, откуда берутся посторонние корни уравнений. Решение всех типов неравенств с использованием понятий «система» и «совокупность». Решение показательных и логарифмических уравнений неравенств, содержащих параметр и абсолютную величину.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 10. Стереометрия (6 час).

При изучении этой темы предусматривается рассмотреть различные способы построения сечений, решение задач на комбинацию стереометрических тел, задач вступительных экзаменов. Уделяется внимание методу координат, проектированию на плоскость. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости. Построение сечений с помощью следов. Угол между двумя плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Угол между скрещивающимися прямыми. Сфера и вписанные и описанные многогранники. Комбинации геометрических тел.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 11. Решение задач по всему курсу. Итоговый контроль (2 часа)

Решение заданий с модулем. Решение заданий с параметром.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Виды деятельности обучающихся с учетом рабочей программы воспитания
1.	Тема 1. Преобразование тригонометрических выражений.	(6 ч)	Учебные задачи, направленные на формирование ценностного отношения к знаниям, науке и исследовательской деятельности; развитие умений отстаивать свою точку зрения, проявлять упорство, терпение и настойчивость в достижении цели; формирование критичности мышления, способности работы в коллективе и самостоятельно, терпимости по отношению к окружающим.
2.	Тема 2. Решение тригонометрических уравнений.	(10 ч)	
3.	Тема 3. Преобразование рациональных и иррациональных выражений	(4 ч)	
4.	Тема 4. Решение тестовых задач	(12 ч)	
5.	Тема 5. Элементы комбинаторики	(4 ч).	
6.	Тема 6. Решение планиметрических задач	(7 ч).	
7.	Тема 7. Функции и графики	(3 ч)	
8.	Тема 8. Преобразование показательных и логарифмических выражений	(3 ч)	
9.	Тема 9. Методы и приемы решения алгебраических уравнений и неравенств	(9 ч)	
10.	Тема 10. Стереометрия	(6 ч)	
11.	Тема 11. Решение задач по всему курсу. Итоговый контроль	(2 ч)	
	Всего часов	66	

Календарно-тематическое планирование курса факультатива

ЛИТЕРАТУРА И СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Основная литература:

1. Под редакцией А. Л. Семёнова, И. В. Яценко. ЕГЭ 3000 задач с ответами. Издательство «Экзамен» Москва, 2017
2. И. Н. Сергеев, В. С. Панфёров. 1000 задач с ответами и решениями. Математика. Задания С1 – С6. Издательство «Экзамен» Москва, 2012
3. И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. Решение задач. 11 класс. Профильная школа. - М.: Просвещение, 2007г.
4. И. Ф. Шарыгин. Решение задач. 10 класс. Профильная школа. - М.: Просвещение, 2007г.

Дополнительная литература:

Учебно-методическая литература

5. Никольский С. М.. Алгебра и математический анализ. 11 класс. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики.- М.: Просвещение, 2017г.
6. Никольский С.М. Алгебра и математический анализ. 10 класс. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики.- М.: Просвещение, 2017г.
7. Сканава М.И. Полный сборник решений задач для поступающих в вузы. Группа повышенной сложности.- М.: Альянс-В, 1999.
8. Программы. Математика. 5-11 классы
9. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10 - 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя.
10. Галицкий М.Л. Углубленное изучение алгебры и математического анализа.- М.: Просвещение, 1997г.
11. Башмаков М.И. «Алгебра и начала анализа». Москва. «Просвещение». 1992 г.
12. Шарыгин И.Ф. «Факультативный курс по математике. Решение задач. 10 кл.». Москва. «Просвещение» 1990 год.
13. «Единый государственный экзамен». КИМы 2019-2021 год.

Интернет источники

14. www.ege.moipkro.ru
15. www.fipi.ru
16. ege.edu.ru
17. www.mioo.ru
18. www.1september.ru
19. www.math.ru
20. www.allmath.ru
21. www.uztest.ru
22. <http://schools.techno.ru/tech/index.html>
23. <http://www.catalog.alledu.ru/predmet/math/more2.html>
24. <http://shade.lcm.msu.ru:8080/index.jsp>
25. <http://www.exponenta.ru/>
26. <http://comp-science.narod.ru/>
27. <http://methmath.chat.ru/index.html>
28. <http://www.mathnet.spb.ru/>
29. <http://vip.km.ru/vschool/demo/education.asp?subj=292>
30. <http://som.fio.ru/subject.asp?id=10000191>
31. <http://education.bigli.ru>
32. http://informatika.moipkro.ru/intel/int_mat.shtml
33. <http://schools.techno.ru/tech/index.html>
34. <http://kvant.mccme.ru/index.html>

35. <http://math.ournet.md/indexr.html>
 36. <http://www.nsu.ru/mmf/tvims/probab.html>
 37. <http://www.mccme.ru/mmmf-lrctures/books/>
 38. <http://virlib.eunnet.net/mif/>

Приложения

Для примера приведем несколько карточек для занятий:

Пример 1.

1. Гимнаст получил на соревнованиях:

- 9,5 балла за упражнения на брусках;
- 8,7 балла за упражнение на перекладине;
- 8,8 балла за акробатику.

Каков средний результат гимнаста за все три упражнения?

A - 8,9 B - 9,0 C - 9,1 D - 9,2 E - 9,3

2. Корпорация имеет восемь отделений, в каждом из которых 10 – 16 отделов. В каждом отделе по меньшей мере сорок, не больше шестидесяти работников. Если десять процентов работников каждого отдела составляют машинистки, то какое наименьшее число машинисток может быть в отделении?

A - 40 B - 65 C - 96 D - 320 E - 768

3. Некто может проплыть на лодке 10 миль вниз по течению реки за 2 часа, а то же расстояние против течения за 5 часов. С какой средней скоростью (в милях в час) он проплывет туда и обратно?

A - $1\frac{3}{7}$ B - $3\frac{1}{2}$ C - $2\frac{6}{7}$ D - 3 E - 7

4. Если $2p$ маляров могут покрасить $2h$ зданий за $2w$ недель, то сколько маляров потребуется для покраски $4h$ зданий за $4w$ недель?

A p B $2p$ C $4p$ D $8p$ E $16p$

Пример №2. Тождественные преобразования алгебраических выражений

<p>Часть А (индивидуально-фронтальная работа)</p> <p>На выполнение отводится 30 минут. Верно 9-10 заданий – «5», верно 7-8 – «4», 5-6 заданий – «3»</p> <p>Разложите многочлен на множители:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $56a^2 - 40ab + 63ac - 45bc$ 2. $16p^2 - 81$ 3. $8a^3 + b^6$ 4. $-a^2 - 4a - 4$ 5. $11x - 3x^2 + 70$ 6. $a^2 - b^2 + x^2 - y^2 + 2ax - 2by$ 7. $x^2 - y^2 - z^2 + 2yz$ 8. $x^3 + x - 2$ 9. $x^4 - x^2 + 2x + 2$ 10. $x^4 + 4$ 	<p>Часть 2. Фронтальная работа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Упростить выражение: $\frac{x^3 + 27y^3}{9y^2 + x^2 - 3xy}$ 2) Упростить выражение: $\frac{a^2 + 6ab + 8b^2}{a^2 - 4b^2}$ 3) Упростить выражение: $\frac{a^2 + 4ab + 4b^2}{a^2 + 6ab + 8b^2}$ 4) Сократить дробь: $\frac{x - y}{\sqrt{x} - \sqrt{y}}$ 5) Сократить дробь: $\frac{a - 8}{\sqrt{a} - 2}$ 6) Сократить дробь: $\frac{x\sqrt{x} - y\sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}}$ 7) Сократить дробь: $\frac{a + b}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ 8) Упростить выражение: $\frac{\frac{a+b}{\sqrt{a^2 - \sqrt{b^2}}} + \frac{\sqrt{ab^2} - \sqrt{a^2b}}{\sqrt{a^2 - 2\sqrt{ab} + \sqrt{b^2}}}}{\sqrt{a - \sqrt{b}}} - \sqrt{b}$ 9) Упростить выражение: $\frac{(x - y)(\sqrt{x} + \sqrt{y}) - x\sqrt{y} + y\sqrt{x}}{x + y + \sqrt{xy}}$ 10) Упростить выражение: $\left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab}\right) : (a - b) + \frac{2\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$
--	--

Пример 3. Рациональные уравнения

Часть 1. Фронтальная работа

1. Не решая уравнения, найдите сумму корней уравнения $x^2 + 3x + 1 = 0$.
2. Найдите значение выражения $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$, где x_1 и x_2 – корни квадратного трехчлена

$$2x^2 - \sqrt{4\sqrt{27} - 6\sqrt{8}} \cdot x + \sqrt{2} - \sqrt{3}$$

Часть 2. Индивидуальная работа

Во всех случаях требуется решить уравнение.

1) $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$

5) $x^3 + x - 2 = 0$

2) $x^4 - 15x^2 - 16 = 0$

6) $(x^2 - 4x + 5)^2 = (x^2 - 2x - 1)^2$

3) $(x^2 + 2x)^2 - 2(x^2 + 2x) - 3 = 0$

7) $x^4 - 4x^3 + 6x^2 - 4x + 1 = 0$

4) $(x^2 + 3x - 3)(x^2 + 3x + 1) = 5$

Ответы: 1) -3; -1; 1; 3 2) -4; 4 3) -3; -1; 1; 4) -4; -2; -1; 7 5) 1 6) 1; 2; 3 7) 1

Для домашней работы предлагаются

1) $x^4 + 2x^3 - 13x^2 - 14x + 24 = 0$

2) $(x + 2)(x - 3)(x + 4)(x - 5) = 120$

3) $x^2 - 3x + \sqrt{x^2 - 3x + 5} = 7$

4) $15x - 3x^2 + 13\sqrt{x^2 - 5x + 8} = 38$

5) $(x + 1)^2 - (x + 1) = 0$