



Составитель:

Зайцева Ирина Александровна, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «СОШ №11 с углубленным изучением иностранных языков» г. Ноябрьска ЯНАО Тюменской области.

Рецензент:

Никифорова Татьяна Анатольевна, заведующая кафедрой информационных технологий Курганского государственного университета, к.п.н.

АБСОЛЮТНАЯ ВЕЛИЧИНА (МОДУЛЬ)

**(программа элективного курса по математике
для учащихся 9-11 классов общеобразовательных школ)**

Пояснительная записка

Понятие абсолютной величины (модуля) является одной из важнейших характеристик числа как в области действительных, так и в области комплексных чисел.

Это понятие широко применяется не только в различных разделах школьного курса математики, но и в курсах высшей математики, физики и технических наук, изучаемых в вузах. Например, в теории приближенных вычислений используются понятия абсолютной и относительной погрешностей приближенного числа. В механике и геометрии изучаются понятия вектора и его длины (модуля вектора). В математическом анализе понятие абсолютной величины числа содержится в определениях таких основных понятий, как предел, ограниченная функция и др. Задачи, связанные с абсолютными величинами, часто встречаются на математических олимпиадах, вступительных экзаменах в вузы и на ЕГЭ.

Программой школьного курса математики не предусмотрены обобщение и систематизация знаний о модулях, их свойствах, полученных учащимися за весь период обучения. Это и позволит сделать элективный курс «Абсолютная величина (модуль)».

Курс рассчитан на учащихся 9-11 классов общеобразовательных школ, проявляющих интерес к изучению математики.

Курс позволит школьникам систематизировать, расширить и укрепить знания, связанные с абсолютной величиной, подготовиться для дальнейшего изучения тем, использующих это понятие, научиться решать разнообразные задачи различной сложности, способствует выработке и закреплению навыков работы на компьютере.

Учителю курс поможет наиболее качественно подготовить учащихся к математическим олимпиадам, сдаче ЕГЭ и экзаменов при поступлении в вузы.

Программа элективного курса предполагает знакомство с теорией и практикой рассматриваемых вопросов и рассчитана на 34 часа: 7,5 часов лекций и 26,5 часов практических занятий.

Содержание курса состоит из восьми разделов, включая введение и итоговое занятие. Учитель, в зависимости от уровня подготовки учащихся, уровня сложности изучаемого материала и восприятия его школьниками, может взять для изучения не все темы, увеличив при этом количество часов на изучение других. Учитель также может изменить уровень сложности представленного материала.

Программа содержит темы творческих работ и список литературы по предложенным темам.

В процессе изучения данного курса предполагается использование различных методов активизации познавательной деятельности школьников, а также различных форм организации их самостоятельной работы.

Результатом освоения программы курса является представление школьниками творческих индивидуальных и групповых работ на итоговом занятии.

Цели курса:

- обобщение и систематизация, расширение и углубление знаний по теме «Абсолютная величина»; обретение практических навыков выполнения заданий с модулем; повышение уровня математической подготовки школьников.

Задачи курса:

- вооружить учащихся системой знаний по теме «Абсолютная величина»;
- сформировать навыки применения данных знаний при решении разнообразных задач различной сложности;
- подготовить учащихся к ЕГЭ;
- сформировать навыки самостоятельной работы, работы в малых группах;
- сформировать навыки работы со справочной литературой, с компьютером;
- сформировать умения и навыки исследовательской работы;
- способствовать развитию алгоритмического мышления учащихся;
- способствовать формированию познавательного интереса к математике.

Требования к уровню усвоения учебного материала

В результате изучения программы элективного курса «Абсолютная величина (модуль)» учащиеся получают возможность

знать и понимать:

- определение абсолютной величины действительного числа;
- основные операции и свойства абсолютной величины;
- правила построения графиков уравнений (в т.ч. функций), содержащих знак абсолютной величины;
- алгоритмы решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Уметь:

- применять определение, свойства абсолютной величины действительного числа к решению конкретных задач;
- читать и строить графики функций, аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины;
- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Содержание курса

(1 ч в неделю, всего 34 ч)

1. Введение (1 ч).

Цели и задачи элективного курса. Вопросы, рассматриваемые в курсе и его структура. Знакомство с литературой, темами творческих работ. Требования, предъявляемые к участникам курса. Аукцион «Что я знаю об абсолютной величине?».

2. Абсолютная величина действительного числа a (4 ч).

Абсолютная величина действительного числа a . Модули противоположных чисел. Геометрическая интерпретация понятия $|a|$. Модуль суммы и модуль разности конечного числа действительных чисел. Модуль разности модулей двух чисел. Модуль произведения и модуль частного. Операции над абсолютными величинами. Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля. Применение свойств модуля при решении олимпиадных задач.

3. Графики уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины (5 ч).

Применение компьютерной программы «Advanced Grapher» при построении графиков функций, аналитическое выражение которых содержит знак модуля. Правила и алгоритмы построения графиков уравнений, аналитическое выражение которых содержит знак модуля. Графики уравнений $y = f|x|$, $y = f(-|x|)$, $y = |f(x)|$, $y = |f|x||$, $|y| = f(x)$, где $f(x) \geq 0$, $|y| = |f(x)|$. Графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля. Графики уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины в олимпиадных заданиях.

4. Уравнения, содержащие абсолютные величины (11 ч).

Основные методы решения уравнений с модулем. Раскрытие модуля по определению, переход от исходного уравнения к равносильной системе, возведение в квадрат обеих частей уравнения, метод интервалов, графический метод, использование свойств абсолютной величины. Уравнения вида $|f(x)| = a$, $f|x| = a$, где $a \in R$; $|f(x)| = g(x)$ и $|f(x)| = |g(x)|$. Метод замены переменных при решении уравнений, содержащих абсолютные величины. Метод интервалов при решении уравнений, содержащих абсолютные величины. Уравнения вида $|f_1(x)| \pm |f_2(x)| \pm \dots \pm |f_n(x)| = a$, где $a \in R$, $|f_1(x)| \pm |f_2(x)| \pm \dots \pm |f_n(x)| = g(x)$. Способ последовательного раскрытия модуля при решении уравнений, содержащих «модуль в модуле». Графическое решение уравнений, содержащих абсолютные величины. Использование свойств абсолютной величины при решении уравнений. Уравнения с параметрами, содержащие абсолютные величины. Защита решенных олимпиадных заданий.

5. Неравенства, содержащие абсолютные величины (7 ч).

Неравенства с одним неизвестным. Основные методы решения неравенств с модулем. Неравенства вида $|f(x)| \underset{<, \geq, \leq}{>} a$, где $a \in R$. Неравенства вида $|f(x)| \underset{<, \geq, \leq}{>} g(x)$, $|f(x)| \underset{<, \geq, \leq}{>} |g(x)|$. Метод интервалов при решении неравенств, содержащих знак модуля. Неравенства с параметрами, содержащие абсолютные величины. Неравенства с двумя переменными.

6. Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины (4 ч).

7. Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины (1 ч).

8. Итоговое занятие (1 ч).

Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Форма проведения	Образовательный продукт
		всего	теории	практики		
1.	Введение	1	0,5	0,5	аукцион знаний	анкета, записи
2.	Абсолютная величина действительного числа a	4	1	3		
2.1.	Абсолютная величина действительного числа a . Основные теоремы	1	1		лекция	опорный конспект
2.2.	Операции над абсолютными величинами	1		1	тренинг с применением ПК	распечатка решений
2.3.	Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля	1		1	практикум	решенные задания
2.4.	Применение свойств модуля при решении олимпиадных задач	1		1	семинар-практикум	реферат, решенные задания
3.	Графики уравнений, аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины	5		5		
3.1.	Применение компьютерной программы «Advanced Grapher» при построении графиков функций, аналитическое выражение которых содержит знак модуля	1		1	исследовательская работа с применением ПК	распечатка построенных графиков
3.2.	Правила и алгоритмы построения графиков (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак модуля	1		1	семинар-практикум	памятка с правилами и алгоритмами построений
3.3.	Графики уравнений $y = f x $, $y = f(- x)$, $y = f(x) $, $y = f x $, $ y = f(x)$, где $f(x) \geq 0$, $ y = f(x) $	1		1	тренинг	выполненные построения
3.4.	Графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля	1		1	мастерская	рефераты, опорный конспект, выполненные построения
3.5.	Графики уравнений, аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины в олимпиадных заданиях	1		1	практикум, защита решений	опорный конспект, выполненные построения
4.	Уравнения, содержащие абсолютные величины	11	3	8		
4.1.	Основные методы решения уравнений с модулем	3	3		лекция	конспект, алгоритмы решений
4.2.	Уравнения вида $ f(x) = a$, $f x = a$, где $a \in R$; $ f(x) = g(x)$ и $ f(x) = g(x) $	1		1	практикум	решенные задания
4.3.	Метод замены переменных при решении уравнений, содержащих абсолютные величины	1		1	практикум	памятка, решенные задания
4.4.	Метод интервалов при решении уравнений, содержащих абсолютные величины. Уравнения вида $ f_1(x) \pm f_2(x) \pm \dots \pm f_n(x) = a$, где $a \in R$, $ f_1(x) \pm f_2(x) \pm \dots \pm f_n(x) = g(x)$	1		1	семинар-практикум	реферат, памятка, опорный конспект, решенные задания
4.5.	Способ последовательного раскрытия модуля при решении уравнений, содержащих «модуль в модуле»	1		1	практикум	реферат, памятка, опорный конспект, решенные задания
4.6.	Графическое решение уравнений, содержащих абсолютные величины	1		1	тренинг с применением ПК	распечатка решений
4.7.	Использование свойств абсолютной величины при решении уравнений	1		1	семинар-практикум	опорный конспект, решенные задания
4.8.	Уравнения с параметрами, содержащие абсолютные величины	1		1	семинар-практикум	опорный конспект, решенные задания
4.9.	Защита решенных олимпиадных заданий	1		1	защита решений	решенные задания

5.	Неравенства, содержащие абсолютные величины	7	2	5		
5.1.	Неравенства с одним неизвестным. Основные методы решения неравенств с модулем	2	2		лекция	конспект
5.2.	Основные методы решения неравенств с модулем	1	1		семинар	реферат, алгоритмы решений
5.3.	Неравенства вида $ f(x) > a$ $<, \geq, \leq$	1		1	практикум	решенные задания
5.4.	Неравенства вида $ f(x) > g(x), f(x) > g(x) $ $<, \geq, \leq$	1		1	практикум	решенные задания
5.5.	Неравенства с параметрами, содержащие абсолютные величины	1		1	практикум	решенные задания
5.6.	Неравенства с двумя переменными	1		1	семинар-практикум	решенные задания
6.	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины	4		4	практикум	схемы решений, решенные задания
7.	Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины	1		1	семинар-практикум	реферат, опорный конспект, решенные задания
8.	Итоговое занятие	1	1		круглый стол	зачетные индивидуальные и групповые работы
	Итого:	34	7,5	26,5		

Литература

1. Башмаков М.И. Уравнения и неравенства. – М.: ВЗМШ при МГУ, 1983.
2. Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и математический анализ. 11 кл. – М.: Просвещение, 1993.
3. Гайдуков И.И. Абсолютная величина. – М.: Просвещение, 1968.
4. Галицкий М.Л. и др. Сборник задач по алгебре 8 – 9 кл. – М.: Просвещение, 1995.
5. Говоров В.М. и др. Сборник конкурсных задач по математике.– М.: Просвещение, 1983.
6. Горнштейн П.И. и др. Задачи с параметрами. – М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2003.
7. Колесникова С.И. Математика. Интенсивный курс подготовки к Единому Государственному экзамену. М.: Айрис-пресс, 2004.
8. Мерзляк А.Г. и др. Алгебраический тренажер. – М.: Илекса, 2001.
9. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 кл. – М.: Мнемозина, 2000.
10. Нешков К.И. и др. Множества. Отношения. Числа. Величины. – М.: Просвещение, 1978.
11. Никольская И.Л. Факультативный курс по математике. – М.: Просвещение, 1995.
12. Олехник С.Н. и др. Уравнения и неравенства. Нестандартные методы решения. 10 – 11 кл. – М.: Дрофа, 1995.
13. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике 10 – 11 кл. – М.: Просвещение, 1989.
14. Электронный учебник «Алгебра 7 – 11».
15. Ястребинецкий Г.А. Задачи с параметрами. – М.: Просвещение, 1986.

Темы творческих работ

1. Применение модуля в механике и векторной алгебре.
2. Модуль в определении предела.
3. Погрешности.
4. Проект памятки правил и алгоритмов построения графиков уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак модуля.
5. Изготовление игры «Математическое лото» по теме «Графики уравнений, аналитическое выражение которых содержит знак модуля».
6. Проект опорных сигналов по способам решения уравнений и неравенств с модулем.
7. Простейшие функции, заданные явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля, и их графики.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Название раздела (количество часов)	Тема занятия	Дата проведения
1.	Введение (1 ч)	1. Введение	
2.	Абсолютная величина действительного числа a (4 ч)	2. Абсолютная величина действительного числа a . Основные теоремы	
		3. Операции над абсолютными величинами	
		4. Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля	
		5. Применение свойств модуля при решении олимпиадных задач	
		6. Применение компьютерной программы «Advanced Grapher» при построении графиков функций, аналитическое выражение которых содержит знак модуля	
3.	Графики уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины (5 ч)	7. Правила и алгоритмы построения графиков уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак модуля	
		8. Графики уравнений $y = f x $, $y = f(- x)$, $y = f(x) $, $y = f x $, $ y = f(x)$, где $f(x) \geq 0$, $ y = f(x) $	
		9. Графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля	
		10. Графики уравнений, аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины в олимпиадных заданиях	
		11. Основные методы решения уравнений с модулем	
4.	Уравнения, содержащие абсолютные величины (11 ч)	12. Основные методы решения уравнений с модулем	
		13. Основные методы решения уравнений с модулем	
		14. Уравнения вида $ f(x) = a$, $f x = a$, где $a \in R$, $ f(x) = g(x)$ и $ f(x) = g(x) $	
		15. Метод замены переменных при решении уравнений, содержащих абсолютные величины	
		16. Метод интервалов при решении уравнений, содержащих абсолютные величины. Уравнения вида $ f_1(x) \pm f_2(x) \pm \dots \pm f_n(x) = a$, где $a \in R$, $ f_1(x) \pm f_2(x) \pm \dots \pm f_n(x) = g(x)$	
		17. Способ последовательного раскрытия модуля при решении уравнений, содержащих «модуль в модуле»	

		18. Графическое решение уравнений, содержащих абсолютные величины	
		19. Использование свойств абсолютной величины при решении уравнений	
		20. Уравнения с параметрами, содержащие абсолютные величины	
		21. Защита решенных олимпиадных заданий	
5.	Неравенства, содержащие абсолютные величины (7 ч)	22. Неравенства с одним неизвестным. Основные методы решения неравенств с модулем	
		23. Основные методы решения неравенств с модулем	
		24. Неравенства вида $ f(x) > a$, где $a \in R$	
		25. Неравенства вида $ f(x) > g(x)$, $ f(x) < g(x)$	
		26. Метод интервалов при решении неравенств, содержащих знак модуля	
		27. Неравенства с параметрами, содержащие абсолютные величины	
		28. Неравенства с двумя переменными	
6.	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины (4 ч)	29. Системы уравнений, содержащие абсолютные величины	
		30. Системы уравнений, содержащие абсолютные величины	
		31. Системы неравенств, содержащие абсолютные величины	
		32. Системы неравенств, содержащие абсолютные величины	
7.	Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины (1 ч)	33. Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины	
8.	Итоговое занятие (1 ч)	34. Итоговое занятие	