Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Морская школа»

Московского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО ПРИНЯТО УТВЕРЖДЕНО

кафедрой учителей решением педагогического совета приказом от 22.06.2022 №62-ОБ

математики и информатики ГБОУ «Морская школа» Директор ГБОУ «Морская школа»

ГБОУ «Морская школа» Московского района Московского района

Московского района Санкт-Петербурга Санкт-Петербурга

Санкт-Петербурга протокол от 22.06.2022 № 7

протокол от 22.06.2022 № 6 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В.Шепелев

СОГЛАСОВАНО

С Советом родителей

ГБОУ «Морская школа»

Московского района Санкт-Петербурга

протокол от 22.06.2022 № 7

ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ

 «Решение задач с модулем»

ДЛЯ 10 КЛАССА

НА 2022-2023 УЧ. ГОД

 Составитель:

МО учителей математики и информатики

 Санкт Петербург

2022 год

**Пояснительная записка**

 Рабочая программа элективного курса «Решение задач с модулем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Предлагаемый элективный курс «Решение задач с модулем» направлен на расширение и углубление знаний обучающихся 10 класса по одной из важных тем курса математики «Модуль числа», а также на повышение уровня математической подготовки через решение большого класса задач. Для изучения курса достаточен базовый уровень знаний учащихся по предмету.

 Рабочая программа составлена и реализуется на основании следующих нормативно правовых документов:

* Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413;
* Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.03.2021 №115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
* Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 №254 (с изменениями на 23.12.2020);
* Приказ Министерства просвещения России от 23.12.2020 № 766 О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254»
* Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
* Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утверждённые постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 №189 (далее – СанПиН2.4.2.2821-10) с изм. на 28 сентября 2020 г.;
* Постановление Роспотребнадзора от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой короновирусной инфекции (COVID-19)» с изменениями на 21.03.2022 г.;
* Закон Санкт-Петербурга от 17.07.2013 № 461-83 «Об образовании в Санкт-Петербурге» с изменениями на 30.06.2022 г.;
* Распоряжение Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга от 15.04.2022 № 801-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2022/2023 учебном году»;
* Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 г. №2/16-з
* Устав ГБОУ «Морская школа» Московского района Санкт-Петербурга;
* Программа воспитания ГБОУ «Морская школа» Московского района Санкт-Петербурга
* Образовательная программа основного общего образования (5-9 классы ФГОС) ГБОУ «Морская школа» Московского района Санкт-Петербурга на 2022-2023 учебный год, включающая в себя учебный план и календарный учебный график, (утверждена приказом ГБОУ «Морская школа» Московского района Санкт-Петербурга от 22.06.2022 №62-ОБ «Об утверждении основной образовательной программы основного общего образования»)

В школьном курсе математики данной теме уделяется недостаточно внимания. Вызывают затруднения задания, сходные со следующими:

1) раскрыть модуль в выражениях $\left|3,14−π\right|$,$\left|2−1,41\right|$, $\left|x^{2}−2x+3\right|$и т.д.;

2) решить, исходя из геометрических соображений, уравнение $\left|x−2\right|+\left|x+2\right|=4$;

3) объяснить, почему ;

4) определить, при каких значениях *а* уравнение $\left|x−2\right|+\left|x+2\right|=a$ имеет корни.

Перечисленные затруднения вызваны тем, что учителя из-за недостатка времени вынуждены ограничиваться крайне однообразной тренировкой в решении заданий «на модуль».

Задачи с модулем числа часто встречаются в вариантах вступительных экзаменов по математике большинства ВУЗов и нередко становятся «камнем преткновения» для поступающих.

Модули активно используются в высшей математике (например, в определении предела последовательности и предела функции, при изучении непрерывности и вообще при работе с отклонениями величин друг от друга) при изучении разрывных функций и построении графиков, являющихся ломаными с прямолинейными и криволинейными элементами.

Применение модулей в условиях задачи нередко позволяет записать условие задачи более компактно, а включение модуля в условие почти любого примера из алгебры и начал анализа сразу заметно повышает трудность его решения.

Понятие модуля неоднократно встречается при преподавании математики в средней школе (изучение свойства корня четной степени, уравнения, неравенства, системы, графики с модулями, задачи с параметрами).

Решение задач с модулями приводит обучающихся к необходимости использования классификации и освоения навыков исследования, подготавливая к решению трудных задач с параметрами.

Стоит отметить, что навыки в решении уравнений, неравенств, содержащих модуль, совершенно необходимы любому ученику, желающему не только успешно выступать на математических конкурсах и олимпиадах, но и хорошо подготовиться к сдаче ЕГЭ. Материал данного курса содержит «нестандартные» методы, которые позволяют более эффективно решать широкий класс заданий, содержащих модуль, и, безусловно, может использоваться учителем, как на уроках математики, так и на факультативах и дополнительных занятиях.

Наряду с основной задачей обучения математики – обеспечением прочного и сознательного овладения обучающимися системой математических знаний и умений, данный курс предусматривает формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с математикой, выбору профиля дальнейшего обучения.

***Цели курса***:

* помочь повысить уровень понимания и практической подготовки в таких вопросах, как: преобразование выражений, содержащих модуль; решение уравнений и неравенств, содержащих модуль; построение графиков функций, содержащих модуль;
* создать в совокупности с основными разделами курса базу для развития способностей учащихся;
* помочь осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности им с точки зрения дальнейшей перспективы.

 ***Задачи курса***:

* систематизировать знания обучающихся и способствовать развитию навыков:

 - преобразования выражений, содержащих модуль;

 - решения уравнений и неравенств, содержащих модуль;

 - построения графиков, содержащих модуль;

* помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования.

Доминантной формой учения является поисково-исследовательская деятельность, создание проектов для самостоятельной работы по теме, как каждым обучающимся, так и группой обучающихся.

Целью аттестации по данному курсу является констатация личных достижений по освоению содержания, а также качественная оценка самостоятельно выполненных проектов, которые могут быть индивидуальными или коллективными.

Ожидаемые результаты: обучающиеся раскроют свой творческий потенциал, обогатят себя знанием методов исследовательской деятельности, приобретут твердые и прочные знания по дополнительным разделам математики.

 Материал для создания данного курса построен на основе программы элективного курса «Модуль», авторы – составители Студенецкая В.Н., Сагателова Л.С. ( Волгоград, Издательство «Учитель», 2007), рекомендованного Волгоградским государственным институтом повышения квалификации и переподготовки работников образования.

**Общая характеристика курса**

 **Данный курс рассчитан на 34 часа**, предполагает компактное и четкое изложение теории вопроса, решение типовых задач, самостоятельную работу. В программе приводится примерное распределение учебного времени. Каждое занятие состоит из двух частей: задачи, решаемые с учителем, и задачи для самостоятельного (или домашнего) решения. Основные формы организации работы учебных занятий: лекция, объяснение, практическая работа, семинар, творческое задание. Разнообразный дидактический материал дает возможность отбирать дополнительные задания для обучающихся разной степени подготовки: уровень сложности задач варьируется от простых до конкурсных и олимпиадных. Все занятия направлены на развитие интереса школьников к предмету, на расширение представлений об изучаемом материале, на решение новых и интересных задач.

 Весь материал курса разбит на блоки: тождественные преобразования выражений, уравнения, неравенства, системы, графики (с модулем). Выбиваются из этой схемы тригонометрические уравнения и неравенства. Они рассматриваются во второй части курса.

Начинается курс с повторения понятия «модуля действительного числа», его свойств. Далее уроки организуются преимущественно в форме практических занятий по решению заданий с модулем с домашней работой. При решении части заданий приведены сведения из теории, облегчающие усвоение материала. Большое внимание в курсе уделено задачам, предлагавшимся на вступительных экзаменах в ВУЗы.

Контроль усвоения материала будет проходить в форме проверки домашних заданий и выполнения итоговой практической работы по всему курсу.

Поурочные домашние задания не являются обязательными для всех. Наиболее подготовленным обучающимся могут предлагаться и творческие задания. Проверка задания для самостоятельного решения осуществляется на занятии путем указания способа действия и называния ответа.

Проверочные работы рассчитаны на часть урока, целиком проверочная и самостоятельная работа может быть предложена для домашнего решения.

Планируется, что на занятиях обучающиеся смогут работать как самостоятельно, так и в микрогруппах или в сотрудничестве с учителем выполнять различные задания в соответствии со своими приоритетами и возможностями, обсуждать на занятиях результаты своей работы, выполнять творческие задания.

**Планируемые результаты освоения курса**

В результате изучения курса об***учающиеся получат возможность научиться***:

* точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения задач;
* применять изученные алгоритмы для решения соответствующих заданий;
* преобразовывать выражения, содержащие модуль;
* строить графики функций, содержащих модуль;
* решать уравнения и неравенства, содержащие модуль.

Данный элективный курс вносит вклад в формирование следующих ***ключевых компетентностей*:**

* *готовность к разрешению проблем,* заключающейся в способности ставить цели, планировать результат своей деятельности и разрабатывать алгоритм его достижения, оценивать результат своей деятельности;
* *информационной*, выражающейся в умении отбирать необходимую информацию из различных источников и правильно ее интерпретировать;
* *социально – личностной*, выражающейсяв умении проводить аргументированные рассуждения, делать логически обоснованные выводы, отличать доказанные утверждения от недоказанных, аргументировать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки; в способности соотносить свои устремления с интересами других людей и социальных групп, в продуктивном взаимодействии с членами группы, решающей общую задачу, в использовании ресурсов других людей для решения задачи;
* *общекультурной*, выражающейся  в понимании и умении аргументировано объяснять значимость математики как неотъемлемой части общечеловеческой культуры, воздействовать на иные области культуры;
* *предметно – мировоззренческой*, выражающейся во владении приемами построения и исследования математических моделей при решении прикладных задач и задач из смежных областей;
* *коммуникативной*, выражающейся в умении выражать свою точку зрения и отстаивать ее в диалоге, в публичном выступлении; обсуждать другие точки зрения.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество часов |
| 1 | Вводное занятие. Модуль действительного числа. Решение задач | 2 |
| 2 | Тождественные преобразования выражений, содержащих модуль | 2 |
| 3 | Решение уравнений, содержащих модуль | 8 |
| 4 | Решение неравенств, содержащих модуль | 8 |
| 5 | Решение систем уравнений и неравенств с модулем | 2 |
| 6 | Построение графиков функций, содержащих модуль | 8 |
| 7 | Области на плоскости, задаваемые неравенствами или ограниченные графиками функций с модулем | 1 |
| 8 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств с модулем | 2 |
| 9 | Итоговое занятие | 1 |

**Содержание курса**

1. Модуль действительного числа (определение, свойства, геометрический смысл). График функции $y=\left|x\right|$. Его свойства.

 *Цели*: повторить и уточнить знания учащихся; рассмотреть свойства модуля; выяснить геометрический смысл модуля.

1. Тождественные преобразования выражений, содержащих модуль.

а) преобразование рациональных выражений;

б) преобразование иррациональных выражений.

 *Цели*: способствовать выработке навыков в упрощении выражений, содержащих модуль.

1. Решение уравнений, содержащих модуль.

а) уравнения вида $\left|f\left(x\right)\right|=c$ (*c- const*);

б) уравнения вида $\left|f\left(x\right)\right|=\pm f\left(x\right)$;

в) уравнения вида $\left|f\left(x\right)\right|=\left|g\left(x\right)\right|$;

г) уравнения вида $\left|f\left(x\right)\right|=g\left(x\right)$;

д) уравнения вида $\left|x−a\right|+\left|x−b\right|=b−a$, $b≻a$;

е) уравнения, решаемые методом интервалов;

ж) уравнения со «сложным» модулем;

з) иррациональные уравнения с модулем;

и) тригонометрические уравнения с модулем.

 *Цели*: закрепить изученный материал; познакомить учащихся с решением некоторых типов уравнений, содержащих модуль; упражнять в решении уравнений.

1. Решение неравенств, содержащих модуль.

а) неравенства вида $\left|f\left(x\right)\right|≻c$, $\left|f\left(x\right)\right|≺c$, $\left|f\left(x\right)\right|\geq c$, $\left|f\left(x\right)\right|\leq c$ (*c-const*);

б) неравенства вида $\left|f\left(x\right)\right|≻g\left(x\right)$, $\left|f\left(x\right)\right|≺g\left(x\right)$, $\left|f\left(x\right)\right|\geq g\left(x\right)$, $\left|f\left(x\right)\right|\leq g\left(x\right)$;

в) неравенства вида $\left|f\left(x\right)\right|≻\left|g\left(x\right)\right|$, $\left|f\left(x\right)\right|≺\left|g\left(x\right)\right|$, $\left|f\left(x\right)\right|\geq \left|g\left(x\right)\right|$, $\left|f\left(x\right)\right|\leq \left|g\left(x\right)\right|$;

г) неравенства, решаемые методом интервалов;

д) неравенства со «сложным» модулем;

е) иррациональные неравенства с модулем;

ж) тригонометрические неравенства с модулем.

 *Цели*: познакомить учащихся с решением некоторых типов неравенств; с решением неравенств, содержащих модуль в модуле; закрепить изученный материал в ходе решения упражнений.

5. Решение систем уравнений и неравенств с модулем.

а) системы рациональных неравенств с одним неизвестным;

б) системы линейных уравнений и уравнений второй степени с двумя неизвестными;

в) системы иррациональных уравнений с двумя неизвестными.

 *Цели*: познакомить учащихся с решением систем уравнений и неравенств; закрепить изученный материал в ходе решения упражнений.

1. Построение графиков функций, содержащих модуль.

 *Цели*: научить учащихся строить графики, содержащие модуль; закрепить изученный материал в ходе выполнения упражнений; познакомить учащихся с графическим способом решения уравнений и неравенств, содержащих модуль.

1. Области на плоскости, задаваемые неравенствами или ограниченные графиками функций с модулем.

 *Цели*: научить определять области на плоскости, задаваемые неравенствами или ограниченные графиками функций с модулем; закрепить полученные навыки и умения в ходе выполнения упражнений.

8. Решение тригонометрических уравнений и неравенств с модулем.

 *Цели*: познакомить учащихся со способами решения тригонометрических уравнений, содержащих модуль; упражнять в решении уравнений.

9. Итоговое занятие.

 *Цели*: подвести итоги, выяснить степень усвоения учащимися программы курса; ориентировать учащихся на прикладное применение математических знаний в профессиональной деятельности, в неформальной обстановке произвести диагностику качества знаний учащихся по данной теме.

*Формы проведения*: игра - “Математическая викторина”.

10. Защита курсовой работы.

 *Цели*: констатировать личные достижения по освоению содержания, а также качественно оценить самостоятельно выполненные проекты, которые могут быть индивидуальными или коллективными.

**Литература**

*Литература для учителя*

1. Азаров, Я. С., Гладун, О. М., Федосенко, В. С. Алгебраические уравнения и неравенства. Пособие для абитуриентов и школьников в двух частях. Ч.1. Минск: «Тривиум», 1995.
2. Болтянский, В.Г., Сидоров, Ю.В., Шабунин, М.И. Лекции и задачи по элементарной математике. - М.: Наука, 1971.
3. Вавилов, В.В., Мельников, И.И., Олехник, С.Н., Пасиченко, П.И. Задачи по математике. Уравнения и неравенства: справочное пособие. – М.: Наука, 1987.
4. Галицкий М. Л., Мошкович М. М., Шварцбурд С. И. Углубленное изучение курса алгебры и начал анализа. Методические рекомендации и дидактические материалы. Пособие для учителя. Изд.2, доп. М.: Просвещение, 1990.
5. Гусев, В.А. Внеклассаная работа по математике в 6-8 классах: книга для учителя. – М.: Просвещение, 1984.
6. Егерман, Е., Задачи с модулем. 9 - 10 классы. Математика. - № 23. – 2004. – с. 18-20.
7. Егерман, Е., Задачи с модулем. 10 -11 классы. Математика. - № 25-26. – 2004. – с.27-33 .
8. Задания для подготовки к тестированию по математике: учебное пособие / Н.И. Бессарабов, Р.А. Лозовская, Г.В. Сохадзе. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2000. – 36 с.
9. Коршунова, Е. Модуль и квадратичная функция // Математика. - №7. – 1998.
10. Литвиненко, В. Н., Мордкович, А. Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия. Учебное пособие для студентов физ.-мат. специальностей педагогических институтов и учителей. Изд. 2, перераб. и доп. М.: Просвещение, 1991.
11. Математика. 8-9 классы: сборник элективных курсов. Вып.1 / авт.-сост. В.Н.Студенецкая, Л.С. Сагателова. – Волгоград: Учитель, 2007.
12. Материалы вступительных экзаменов. Задачи по математике и физике. Под ред. Н. Х. Розова, А. Л. Стасенко. Приложение к журналу «Квант». Вып.1. М.: Бюро «Квантум», 1993.
13. Садыкина, Н. Построение графиков и зависимостей, содержащих знак модуля // Математика. - №33. – 2004 – с. 19-21.
14. Сборник задач по математике для поступающих во втузы. Кн. 1. Алгебра. Изд. 7, перер. и доп. Под ред. М. И. Сканави. М.: Высшая школа, 1994.
15. Сивашинский, И.Х. Теоремы и задачи по алгебре и элементарным функциям. – Ь.: Наука, 1971.
16. Скворцова, М. Уравнения и неравенства с модулем. 8-9 классы // Математика. - №20. – 2004. – с.17.

*Литература для учащихся*

1. Аверьянов, Д.И., Алтынов, П.И., Баврин, Н.Н. Математика: большой справочник для школьников и поступающих в вузы. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 1999. – 864 с.
2. Башмаков, М. И., Боревич, З. И. Конкурсные задачи по математике. Изд.2, доп. В помощь поступающим в высшие учебные заведения. Л.: Изд-во ЛГУ, 1970.
3. Воробьева, О. Н. Математика абитуриентам. СПб, 1995.
4. Голубев, В. И. Абсолютная величина числа в конкурсных экзаменах по математике (по материалам ведущих вузов страны). Львов: Журнал «Квантор», 1991.
5. Громов, А.И., Савчин, В.М. Математика для поступающих в вузы. – М.: Просвещение, 1997.
6. Домашняя математика: книга для учащихся общеобразовательных учреждений / М. В. Ткачева, Р.Г. Газарян, Б. Н. Кукушкин и др. – М.: Просвещение, 1998. – 303 с.
7. Карп, А.П. Сборник задач по алгебре для учащихся 8-9 классов школ с углубленным изучением математики. – С.-Пб.: Образование, 1993.
8. Мерзляк, А.Г., Полонский, В.Б., Якир, М.С. Алгебраический тренажер. – М.: Илекса, 2001.– 320 с.
9. Райхмист, Р. Б. Задачи по математике для поступающих во втузы. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1994.
10. Сборник конкурсных задач по математике. Е. П. Голубева и др. СПб, 1994.
11. Фельдман, Я. С., Жаржевский, А. Я. Математика. Решение задач с модулями. Пособие для абитуриентов и старшеклассников. СПб.: «Оракул», 1997.
12. Шарыгин, Н. Ф. Учебное пособие для 10 кл. общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 1994. – 252 с.