

Приложение № 51
к приказу
от 21.06.2024 № 30/1-н

ПРИНЯТО
на заседании кафедры
математики ФМШ СФУ
Протокол № 8
от «03» 06 2024 г.

ПРИНЯТО
на заседании
Ученого совета
ФМШ СФУ
Протокол № 7
от «06» 06 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ФМШ СФУ
Е.А. Енгуразова
«21» июня 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ»**

Разработчики программы:

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

Красноярск 2024

Настоящая рабочая программа разработана на основе Федеральной образовательной программы среднего общего образования, 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». Элективный курс «Решение задач с параметрами» изучается по выбору обучающихся в 11 классе в объеме 1 часа в неделю, 34 часа в год.

Решение задач, содержащих параметр является одним из сложных разделов школьного курса математики. При решении параметрических задач большинство учащихся испытывают затруднения, так как в школьном курсе математики данные задачи встречаются редко и бессистемно. Однако решение задач с параметрами формируют активность и целенаправленность мышления, культуру логических рассуждений.

Задачи с параметрами включены в задания ЕГЭ по математике профильного уровня с развернутым ответом, так как с их помощью можно проверить знания основных разделов школьной математики, владение методами решения задач, уровень логического мышления.

Актуальность курса обусловлена не только потребностями ЕГЭ, но и созданием целостной методики обучения, которая обеспечивает развитие у учащихся продуктивного уровня усвоения учебного материала по многим темам, в том числе, по решению уравнений и неравенств.

Специфика курса 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.

Целесообразным является поддержка курса занятиями в модуле «Решение задач с параметрами» в рамках программы дополнительного образования «Научная лаборатория».

Цель данного курса: создание условий для формирования знаний и умений, необходимых для решения задач с параметрами, формирования целостного представления о методах их решения, рассмотрение различных типов заданий, подготовка учащихся к ЕГЭ по математике.

Для этого необходимо решить следующие **задачи**:

- систематизировать и обобщить ранее изученный материал школьного курса и применить его при решении задач на более высоком уровне сложности;
- изучить методы и способы решения различных типов задач школьного курса математики;
- формировать у учащихся умения применять свои знания из разных разделов школьного курса для конструирования способа решения задачи с параметрами в не соответствующей стандарту ситуации;
- формировать действия самоконтроля у учащихся;
- развивать логическое мышление учащихся;
- развивать креативность у учащихся при конструировании способов решения высокого уровня сложности задач с параметрами;
- воспитывать творческое начало и рациональность мышления школьников.

Образовательные результаты курса

В результате изучения курса обучающийся должен

Знать:

- основные методы решения задач с параметрами;

- особенности решения систем линейных и нелинейных уравнений и неравенств с параметрами;
- графический и аналитический приёмы решения задач с параметрами;
- зависимость свойств корней квадратных уравнений от их коэффициентов.

Уметь:

- усвоить основные приемы и методы решения уравнений, неравенств систем уравнений с параметрами;
- применять алгоритм решения уравнений, неравенств, содержащих параметр;
- проводить полное обоснование при решении задач с параметрами.

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, трудовых, 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

Данный курс предусматривает использование классно-урочной и лекционно-практической систем, а также личностно-ориентированных педагогических технологий. При решении задач значительное место должны занимать поиски идей решения, эвристические соображения, и только затем, само решение, найденное эвристически, проводится строгим логическим рассуждением. Теоретическую часть материала предполагается излагать в форме лекции. На всех практических занятиях должна присутствовать самостоятельная работа учащихся: индивидуально, в парах, в группах – в зависимости от уровня обучаемости школьников. Такая организация способствует реализации развивающих целей курса, так как развитие способностей учащихся возможно лишь при сознательном, активном участии в работе самих учащихся.

Содержание курса

Модуль 1. Линейные уравнения (неравенства) с параметром и их системы – 6 часов.

Аналитический способ решения линейного уравнения (неравенства) с параметром. Возможное количество решений линейного уравнения. Практикум. Исследование систем линейных уравнений. Определение и некоторые свойства неравенств. Структура решений линейного неравенства.

Модуль 2. Квадратное уравнение (неравенство) с параметром – 9 часов.

Решение квадратного уравнения (неравенства) с параметром. Решение квадратных уравнений с помощью дискриминанта и с применением теоремы Виета. Расположение параболы в зависимости от коэффициентов квадратного уравнения. Теоремы о расположении корней квадратного трёхчлена. Равносильные уравнения. Уравнение – следствие. Структура решений квадратных неравенств, их геометрическая интерпретация. Примеры решения квадратных неравенств с параметрами. Исследование квадратного трёхчлена $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Модуль 3. Использование графических иллюстраций в задачах с параметром – 7 часов.

Графическое решение задач с параметром. Практикум. Определение существования решений, установление их количества и вычисление значений в зависимости от параметра a . Алгоритм рассуждений, анализа. Практикум.

Модуль 4. Задачи с параметром, содержащие модуль. Уравнения и неравенства с параметром, содержащие модуль – 12 часа.

Задачи с параметром, содержащие модуль. Практикум. Способы решения уравнений и неравенств с параметром, содержащие модуль. Уравнения с параметром, содержащие модуль. Неравенства с параметром, содержащие модуль. Задачи с параметрами ЕГЭ. Решение задач (содержащие модуль) с параметрами (ЕГЭ). Решение задач (рациональные) с параметрами (ЕГЭ). Решение задач (тригонометрические) (ЕГЭ). Решение задач с параметрами (ЕГЭ). Итоговое занятие.

Тематическое планирование курса

№ п/п	Раздел	Кол-во часов
Модуль 1. Линейные уравнения (неравенства) с параметром и их системы		6
1	Аналитический способ решения линейного уравнения (неравенства) с параметром	1
2	Возможное количество решений линейного уравнения	1
3	Практикум	1
4	Исследование систем линейных уравнений	1
5	Определение и некоторые свойства неравенств	1
6	Структура решений линейного неравенства	1
Модуль 2. Квадратное уравнение (неравенство) с параметром		9
7	Решение квадратного уравнения (неравенства) с параметром	1
8	Решение квадратных уравнений с помощью дискриминанта и с применением теоремы Виета	1
9	Расположение параболы в зависимости от коэффициентов квадратного уравнения	1
10	Теоремы о расположении корней квадратного трёхчлена	1
11	Равносильные уравнения	1
12	Уравнение - следствие	1
13	Структура решений квадратных неравенств, их геометрическая интерпретация	1
14	Примеры решения квадратных неравенств с параметрами	1
15	Исследование квадратного трёхчлена $f(x) = ax^2 + bx + c$	1
Модуль 3. Использование графических иллюстраций в задачах с параметром		7
16	Графическое решение задач с параметром	1
17	Практикум	2
18	Определение существования решений, установление их количества и вычисление значений в зависимости от параметра a	1
19	Алгоритм рассуждений, анализа	1
20	Практикум	2
Модуль 4. Задачи с параметром, содержащие модуль. Уравнения и неравенства с параметром, содержащие модуль		12
21	Задачи с параметром, содержащие модуль	1
22	Практикум	1
23	Способы решения уравнений и неравенств с параметром, содержащие модуль	1
24	Уравнения с параметром, содержащие модуль	1
25	Неравенства с параметром, содержащие модуль	1
26	Задачи с параметрами ЕГЭ	1
27	Решение задач с параметрами (ЕГЭ)	1
28	Решение задач (содержащие модуль) с параметрами (ЕГЭ)	1
29	Решение задач (рациональные) с параметрами (ЕГЭ)	1

30	Решение задач (тригонометрические) (ЕГЭ)	1
31	Решение задач с параметрами (ЕГЭ)	1
32	Итоговое занятие	1
	Всего	34

Формы контроля

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

Итоговый контроль – устное собеседование по изученным темам с объяснением решения типовых задач обязательного минимума.

Учебно-методический комплекс

1. Арлазаров В.В., Татаринцев А.В., Тиханина И.Г., Чекалкин Н.С. Лекции по математике для физико-математических школ. Часть I. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 208 с.
2. Арлазаров В.В., Татаринцев А.В., Тиханина И.Г., Чекалкин Н.С. Лекции по математике для физико-математических школ. Часть II. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 264 с.
3. Горнштейн П.И., Полонский В. В., Якир М. С. Задачи с параметрами. – М.: Издательство ИЛЕКСА, 2005. – 328 с.
4. Козко А.И., Чирский В.Г. Задачи с параметрами и другие сложные задачи. – М.: МЦНМО, 2008. – 376 с.
5. Крамор В.С. Задачи с параметрами и методы их решения. – М.: ОНИКС, 2007. – 416 с.
6. Мирошин В.В. Решение задач с параметрами. Теория и практика. – М.: Экзамен, 2009. – 286 с.
7. Моденов, В. П. Задачи с параметрами. Координатно-параметрический метод: учебное пособие. – М.: Экзамен, 2007. – 285 с.
8. Натяганов В.Л., Лузина Л.М. Методы решения задач с параметрами: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 368 с.
9. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. ЕГЭ. Задачи с параметрами (типовое задание 17). – Ростов н/Д.: Легион-М, 2022. – 384 с.
10. Сборник методических материалов по математике учителей Президентского ФМЛ № 239. Часть 2. – СПб.: СММО Пресс, 2022. – 200 с.
11. Сборник методических материалов по математике учителей Президентского ФМЛ № 239. Часть 1. – СПб.: СММО Пресс, 2021. – 124 с.
12. Шахмейстер А.Х. Задачи с параметрами на экзаменах. – М.: МЦНМО, 2020. – 248 с.
13. Шевкин А.В. Математика. Трудные задачи ЕГЭ. Задачи с параметром. – М.: Просвещение, 2020. – 96 с.
14. Шестаков С.А. ЕГЭ 2022. Математика. Задачи с параметром. Задача 17 (профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2022. – 288 с.
15. Методический журнал для учителей математики «Математика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raum.math.ru/node/179>.

16. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fipi.ru>.