


Управление образования Администрации города Усть-Илимска  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 9»

Рассмотрено и одобрено  
на заседании предметной  
кафедры математики,  
физики и информатики  
Руководитель кафедры  
 И.А. Пушмина  
Протокол № 1 от  
31.08.2017 г.

Рассмотрено на заседании  
методического совета  
школы,  
протокол № 1 от  
31.08.2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МАОУ СОШ № 9  
 Певзнер Т.В.  
Приказ № 345-од от  
01.09.2017 г.



**Решение текстовых задач  
на отыскание наибольших и наименьших значений  
величин без применения производной**

**(программа элективного курса по математике)**

Программа составлена на основе авторской программы элективного курса Курьяковой Т.С. «Решение текстовых задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин без применения производной» (зарег. в МКОУ ДПО ЦИМПО г. Иркутска № 3317, май 2014 г.) // Артемьев С.В. и др. Сборник программ (5-11 класс).- Иркутск: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВСГАО», 2014 г. – с90.

**Разработчик программы:**  
учитель математики высшей  
квалификационной категории  
Дрозд Л.В.

г.Усть-Илимск  
2017/2018 уч.г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса на основе авторской программы элективного курса Курьяковой Т.С. «Решение текстовых задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин без применения производной» (зарег. в МКОУ ДПО ЦИМПО г. Иркутска № 3317, май 2014 г.) // Артемьев С.В. и др. Сборник программ (5-11 класс).- Иркутск: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВСГАО», 2014 г. – с90.

Курс «Решение текстовых задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин без применения производной» рассчитан на 34 часа. Актуальность данной разработки обусловлена желанием повышать уровень математической подготовки учащихся, развивать творческое мышление, готовить учащихся к обучению в ВУЗах.

На занятиях курса обучающиеся смогут получить возможность не только увидеть абстрактный характер математических понятий, но и оценить возможности их применения к решению практических, жизненных задач; установить межпредметную связь (алгебры, геометрии и физики); обратить внимание на то, что в деятельности людей - представителей различных специальностей, часто встречается особый тип задач - на отыскание оптимальных решений, в том числе задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин.

Внедрение содержания курса в учебный процесс педагогически оправдано тем, что рассматриваемый на занятиях класс задач с достаточной полнотой закладывает в сознание обучающиеся понимание того, как человек ищет, постоянно добивается решения жизненных задач, чтобы достичь наиболее эффективных результатов деятельности.

Курс предусматривает не только овладение различными умениями, навыками решения задач, но и создает условия для формирования у старшеклассников **основных универсальных учебных действий**, соответствующих ключевым целям общего образования: *личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных*.

Формирование **личностных действий** на занятиях курса подразумевает: 1) осуществление профессионального, жизненного *самоопределения*; 2) *смыслообразование*, т. е. установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между результатом учения и тем, что побуждает деятельность, ради чего она осуществляется; 3) *нравственно-этическую ориентацию*, в том числе и оценивание усваиваемого содержания (исходя из социальных и личностных ценностей), обеспечивающее личностный моральный выбор. Формирование **личностных действий** на занятиях курса осуществляется посредством понимания того, что формируемая на занятиях база является фундаментальной для тех старшеклассников, кто планирует свою дальнейшую профессиональную деятельность в физико-математических, технических, инженерных специальностях.

Формирование **регулятивных действий** (*целеполагание, планирование, прогнозирование результатов обучения, контроль и коррекция, оценка и саморегуляция*) обеспечивают учащимся организацию их учебной деятельности и становится возможным ввиду того, что решение рассматриваемого класса задач обычно не допускают стандартного подхода к ним и формального восприятия их учащимися, а, следовательно, учат рассуждать, анализировать, задумываться о рациональности действий, о поиске всевозможных вариантов решений и пр.

Ввиду того, что доминантной формой учения на занятиях курса (и во время домашних самостоятельных работ) является поисково-исследовательская деятельность обучающегося, происходит формирование **познавательных универсальных действий** (общеучебных, логических, постановки и решения проблем). Ученики сталкиваются с необходимостью осознанного и произвольного построения речевого высказывания в устной и письменной форме, выполнять знаково-символические действия, устанавливать причинно-следственные связи и пр.

**Коммуникативные действия** обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнеров по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

*Цели курса:*

*Цель обучения* - формирование специфических умений и навыков решения заданий на нахождение наибольших и наименьших значений величин при помощи опорных неравенств, свойств квадратичной функции;

*Цель развития* - развитие эвристического мышления в процессе решения текстовых задач с элементами исследования; формирование у старшеклассников основных универсальных учебных действий, соответствующих ключевым целям общего образования: личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных.

*Цель воспитания* - воспитание у учащихся самостоятельности, творческой активности, инициативы как устойчивых качеств личности; возможности применения математических знаний в различных сферах деятельности человека при решении жизненных задач.

Достижение данной триединой педагогической цели требует решения ряда образовательных **задач**:

- расширять знания и умения учащихся в процессе решения сюжетных задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин без применения производной;
- обучать выбирать наиболее рациональный прием решения таких заданий;
- убеждать учащихся в необходимости владения различными приемами решения задач;
- закреплять теоретические знания, формировать умение творчески применять их в новой ситуации;
- знакомить учащихся с новыми областями науки в рамках выбранного профиля;
- реализовывать межпредметные связи.

Ознакомление обучающихся с изложенными в данном курсе приемами может содействовать как удачной сдаче ЕГЭ по математике, так и вступительных экзаменов в ВУЗы, кроме того, будет способствовать развитию их математической, а, значит, и общечеловеческой культуры. Полезным окажется и опыт, приобретенный в результате работ в классе и исследовательских домашних работ.

**Формы организации контроля за достижениями обучающихся**

В ходе проведения курса по выбору запланирована организация **контроля** за обучающимися, в следующих формах:

- 1) текущий: устный и письменный опрос, проверочные, классные и домашние работы;
- 2) итоговый: тестирование, проведение самостоятельных и контрольных работ, проверка исследовательских домашних заданий, защита докладов учащихся по итогам выполненных исследований.

**Система оценки достижений обучающихся**

Оценка *«отлично»* - обучающийся демонстрирует сознательное и ответственное отношение, сопровождающееся ярко выраженным интересом к обучению; освоил теоретический материал курса, получил навыки в его применении при решении конкретных задач; в работе над индивидуальными домашними заданиями продемонстрировал умение работать самостоятельно, творчески. Как правило, для получения высокой оценки ученик должен показать не только знание теории и владение набором стандартных методов, но и математическую культуру.

Оценка *«хорошо»* - обучающийся освоил идеи и методы данного курса в такой степени, что может справиться со стандартными заданиями; выполняет домашние задания прилежно (без проявления явных творческих способностей); наблюдаются определенные

положительные результаты, свидетельствующие об интеллектуальном росте и возрастании общих умений учащегося.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся освоил наиболее простые идеи и методы курса, что позволило ему достаточно успешно выполнять простые задания.

Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития, глубины освоения учебного материала по математике. Поэтому любой экзамен по математике, любая проверка знаний содержит в качестве основной и, пожалуй, наиболее трудной части решение задач. Задачи на нахождение наибольших и наименьших величин часто встречаются и на выпускных экзаменах за курс средней школы, и на вступительных экзаменах в ВУЗы, однако, абитуриенты с трудом справляются с ними. Между тем, для решения подобных задач достаточно знать и, главное, уметь применять сравнительно несложные неравенства. Стоит отметить, что навыки в использовании<sup>TM</sup> этих неравенств совершенно необходимы всякому ученику, желающему хорошо подготовиться и успешно выступить на математических конкурсах, олимпиадах.

### Содержание

- в качестве **базисных элементов** программы выступают: 1) понятие наибольшего и наименьшего значений выражения и функции; 2) представление о задаче на наибольшее и наименьшее значения; 3) работа с математическими моделями при решении сюжетных задач;

- **базисными приемами** для нахождения наибольших и наименьших значений в текстовых заданиях, решаемых на занятиях курса, являются: 1) использование теоремы о наибольших и наименьших значениях квадратичной функции; 2) применение опорного неравенства Коши-Буняковского; 3) решение задач с помощью неравенства Коши и следствий из него и др.;

- в ходе посещения **курса** «Решение текстовых задач на определение наименьших и наибольших значений величин без применения производной» школьник должен:

- иметь возможность овладевать знаниями о средних величинах и способах их вычисления, об опорных неравенствах Коши-Буняковского, Коши и некоторых важных следствий из них и пр., формировать умения составлять и работать с математическими моделями, применять полученные знания в процессе решения базисных задачных ситуаций;

- иметь возможность углубить и упрочить собственные знания основных опорных неравенств и следствий из них (Коши-Буняковского, Коши, Бернулли, Гюйгенса и др.), вспомогательных утверждений и теорем; отработать умения выбирать наиболее рациональный прием решения задач; интерпретировать и обосновывать ответ; творчески применять теоретические знания в новых задачных и практических ситуациях.

Содержание курса планируется изучать согласно **тематическому планированию**:

№	Кол-во ч.	Тема	Цели занятий	Формы занятий	Деятельность учащихся, методы и приемы обучения
1	1	Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса	Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса, его структурой. Осуществление входной	Тестирование №1	Участие в беседе с учителем. Самостоятельная работа по выполнению гестовых заданий.

			диагностики знаний, умений и навыков обучающихся, необходимых для успешного овладения данным курсом.		
2-3	2	<b>Решение текстовых задач (в целых числах) на нахождение наибольших и наименьших значений способом упорядоченного перебора</b>	Ознакомление обучающихся с решением задач способом упорядоченного перебора в целых числах; закрепление изученного материала в ходе решения типовых задач.	Комбинирован.	<i>Методы:</i> объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый <i>Приемы работы:</i> лекция, беседа, объяснение, решение по плану
4-5	2	<b>Использование способа «простой оценки» для решения текстовых задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин</b>	Осуществление математического моделирования, отработка навыков по составлению математической модели задачи и решению текстовых задач способом «простой оценки», развитие эвристического мышления	Комбинирован.	<i>Методы:</i> объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый <i>Приемы работы:</i> беседа, опрос, демонстрация, решение по плану, работа учащихся у доски, организация общего самоконтроля за выполнением заданий домашней работы
6-8	3	<b>Решение сюжетных задач с алгебраическим и геометрическим содержанием при помощи выделения полного квадрата</b>	Ознакомить обучающихся с решением задач на наибольшее и наименьшее значения при помощи выделения квадрата двучлена, закрепить изученный материал в ходе решения	Комбинирован.	<i>Методы:</i> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный <i>Приемы работы:</i> беседа, объяснение, выполнение тренировочных упражнений, работа у доски, решение по образцу,

			упражнений		вовлечение учащихся в решение задачных проблем
9-12	4	<b>Использование вспомогательного неравенства Коши-Буняковского и некоторых его следствий для решения сюжетных задач с алгебраическим и геометрическим содержанием</b>	Формировать у обучающихся умение использовать опорное неравенство Коши-Буняковского и некоторые следствия из него, при решении задач на отыскание наибольших и наименьших значений, отработка навыков распознавания ситуации применения неравенства	Лекция, практическое занятие	<i>Методы:</i> объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый <i>Приемы работы:</i> лекция, объяснение, практический показ способа деятельности, выполнение тренировочных упражнений, работа со справочным материалом, решение по плану
13-16	4	<b>Приложение неравенства Коши и его следствий к решению сюжетных задач</b>	Формировать у обучающихся умение использовать опорное неравенство Коши и следствия из него при решении задач на нахождение наибольших и наименьших значений, отработка навыков распознавания ситуации применения неравенства	Комбинирован.	<i>Методы:</i> проблемного изложения, частично-поисковый <i>Приемы работы:</i> объяснение, вовлечение учащихся в дискуссию, фронтальный опрос, выполнение тренировочных упражнений, работа у доски, организация самоконтроля по образцу, организация индивидуальных консультаций учащихся друг друга, использование справочного

					материала
17	1	Актуализация представления о задаче на наибольшее и наименьшее значения	Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса, его структурой. Осуществление входной диагностики знаний, умений и навыков обучающихся, необходимых для успешного овладения данным курсом.	Тестирование №1	<i>Методы:</i> объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, репродуктивный <i>Приемы работы:</i> беседа, опрос, тестирование
18-20	3	Решение текстовых задач с алгебраическим и геометрическим содержанием посредством выделения полного квадрата двучлена	Формирование умений обучающихся по решению задач на наибольшее и наименьшее значения при помощи выделения квадрата двучлена, закрепление изученного материала в ходе решения упражнений.	Комбинирован.	<i>Методы:</i> объяснительно-иллюстративный, организованных стратегий, частично-поисковый <i>Приемы работы:</i> лекция, объяснение, демонстрация, решение по плану, работа учащихся у доски
21-23	3	Использование опорных неравенств для нахождения наибольшего и наименьшего значений величин. Неравенство Коши-Буняковского для решения задач	Формирование умений обучающихся применять опорное неравенство Коши-Буняковского, учить применять неравенство при решении практических задач на отыскание наибольших и наименьших значений, отрабатывать навыки распознавания	Комбинирован.	<i>Методы:</i> частично-поисковый, проблемного изложения, стратегии принятия решения <i>Приемы работы:</i> объяснение, показ, лекция, использование дополнительной литературы, выполнение тренировочных упражнений, вовлечение учащихся в решение

			ситуации применения неравенства.		задачных проблем
24-26	3	<b>Применение неравенства Коши для решения сюжетных задач с алгебраическим и геометрическим содержанием</b>	Формирование умений обучающихся по применению опорного неравенства Коши и следствий из него, учить применять к решению сюжетных задач	Комбинирован.	<i>Методы:</i> частично-поисковый, проблемного изложения, стратегии оценочных суждений <i>Приемы работы:</i> объяснение, вовлечение учащихся в дискуссию, выполнение тренировочных упражнений, работа у доски, фронтальный опрос, работа со справочным материалом, практический показ способа деятельности, промежуточная проверочная работа
27-29	2	<b>Решение сюжетных задач с использованием свойств и теорем школьного курса геометрии</b>	Систематизация знаний по теме, формирование умения применять ранее изученные знания в новой ситуации	Лекция, практическое занятие	<i>Методы:</i> частично-поисковый, репродуктивный, организованных стратегий <i>Приемы работы:</i> беседа, опрос, выполнение тренировочных упражнений, вовлечение учащихся в решение задачных проблем, работа учащихся у доски, организация общего самоконтроля за выполнением заданий домашней работы



30-31	2	<b>Решение задач с помощью вспомогательной теоремы</b>	Формулирование и обоснование вспомогательной теоремы, отработка навыков распознавания ситуации, требующие применения теоремы	Лекция, практическое занятие	<i>Методы:</i> объяснительно-иллюстративный, стратегии принятия решения, стратегии использования информации <i>Приемы работы:</i> лекция, демонстрация, работа со справочным материалом, выполнение тренировочных упражнений, решение по образцу, организация индивидуальных консультаций учащимися друг друга
32	1	<b>Решение задач с физическим содержанием на отыскание наибольших и наименьших значений без применения производной</b>	Выявление межпредметных связей, систематизация знаний по приемам решения задач, формирование умения выбирать наиболее рациональный прием решения задач	Комбинирован.	<i>Методы:</i> частично-поисковый, организованных стратегий <i>Приемы работы:</i> беседа, показ, дискуссия, решение по плану, работа учащихся у доски, работа со справочным материалом, работа парами, организация самостоятельного контроля по образцу
33	1	<b>Творческая конференция</b>	Презентация обучающихся результатов учебных исследований, их обсуждение.	Урок-конференция	<i>Методы:</i> стратегии использования информации <i>Приемы работы:</i> выступление учащихся с подготовленными докладами на

					выбранные темы
34	1	<b>Итоговое тестирование</b>	Выяснение уровня усвоения учащимися знаний, умений и навыков по решению текстовых задач на отыскание наибольших и наименьших значений, подведение итогов курса.	Тестирование №2	

### Ожидаемые результаты

По итогу проведения курса, оценивается овладение обучающимися следующими знаниями и умениями:

- *знания:*
  - основных опорных неравенств и следствий из них;
  - вспомогательных утверждений и теорем о наибольшем и наименьшем значениях;
  - способов решения задач на нахождение наибольших и наименьших значений величин.
- *умения и навыки:*
  - применять неравенства к решению задач;
  - применять утверждения и теоремы при решении текстовых задач;
  - составлять и работать с математическими моделям;
  - работать самостоятельно и в группах;
  - распознавать способы решения текстовых задач на отыскание наибольших и наименьших значений без применения производной.

### Учебно-методическое обеспечение курса

### Список литературы

1. Актершев, С.П. Задачи на максимум и минимум [текст]: учебное пособие. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 192 с.
2. Бартенев, Ф.А. Нестандартные задачи по алгебре [Текст]: пособие для учителей / Ф.А. Бартенев. - М.: Просвещение, 1976. - 96 с.
3. Белonenko, Т.В. Сборник конкурсных задач по математике: пособие для учащихся средн. школ и абитуриентов. / Т.В. Белonenko, Н.И. Васильева- СПб, «СМИО Пресс», 2006. - 448 с.
4. Берколайко, С.Т. Использование неравенства Коши при решении задач. // Квант, 1975. - №4.
5. Бычкова, О.И. Исследование функций элементарными средствами [Текст]: учебное пособие / О.И. Бычкова, Т.С. Курьякова. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2003. - 88 с.
6. Возняк, Г.М. Прикладные задачи на экстремумы в курсе математики 4-8 классов [Текст]: пособие для учителя / Г.М.Возняк, В.А. Гусев - М.: Просвещение, 1985. - 144 е., ил.
7. Гельфонд, А.О. Решение уравнений в целых числах. / А.О. Гельфонд. М.: 1978 г. - 63с. - ил. - (Серия: «Популярные лекции по математике»).

8. Готман, Э.Г. Уравнения, тождества, неравенства при решении геометрических задач [Текст]: Пособие для учителей старших классов ср. школы / Э.Г. Готман. - М.: Просвещение, 1965. - 121 с.
9. Гусев, В.А. Практикум по элементарной математике: Геометрия [Текст]: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов и учителей / В.А. Гусев, В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Просвещение, 1992. - 352с.:ил.
10. Игудисман, О.С. Математика на устном экзамене / О.С. Игудисман. - М.: Рольф, 2001. - 256 с. - (Домашний репетитор).  
Н.Ильина, М.С. Математика [Текст]: образцы заданий вступительных экзаменов / М.С. Ильина, Е.В. Данилина. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. - 120 с.
12. Каримова Р.В., Курьякова Т.С. Обучение решению текстовых задач, сводящихся к нахождению наибольших и наименьших значений (без применения производной). [Текст] / Иркутск: ОАО «Иркутская областная типография №1», 2008.-С. 76-80.
13. Кипнис, И.М. Задачи на составление уравнений и неравенств: Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1980. - 62 с.

#### **Материально-техническое обеспечение**

Компьютер, проектор, маркерная доска