

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Автономная общеобразовательная некоммерческая организация «Частный**

**Лицей «ЭКУС»**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель ШМО  
математики и информатики  
Лицея «ЭКУС»

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по  
УВР Лицея «ЭКУС»

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор Лицея «ЭКУС»

Кирюхина Е.С.

Протокол № 1  
от «26» августа 2024 г.

Амарова Т.И.

«28» августа 2024 г.

Ковальчук С.С.

Приказ № 132-ОД от  
«30» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса «Решение задач по математике повышенной сложности»**

для обучающихся 10 класса

Количество часов в неделю - 1

Количество часов в год - 34

Составитель: Соклакова О.В.,  
учитель математики первой  
квалификационной категории

**Г.о. Подольск, 2024.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Программа курса строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса, и решение олимпиадных задач. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Внеурочные занятия дают возможность шире и глубже изучать программный материал, задачи повышенной трудности, больше рассматривать теоретический материал, как можно полнее развивать потенциальные творческие способности каждого ученика, не ограничивая заранее сверху уровень сложности используемого задачного материала, повысить уровень математической подготовки учащихся.

Включенный в программу материал направлен на формирование познавательного интереса у учащихся и может быть использован для разных групп учащихся вследствие своей обобщенности и практической направленности. Размеры школьного учебника, количество часов, выделяемых на решение задач, не позволяет в полном объеме показать многообразие способов решения задач повышенного уровня сложности. С другой стороны, задания ЕГЭ по математике, требования к подготовке школьников, собирающихся продолжать образование в высшей школе, предполагают умение решать задачи продвинутого уровня. Для успешного выполнения этих заданий необходимы прочные знания всех разделов математики.

В преподавании любой дисциплины нельзя учить всех одному и тому же, в одинаковом объёме и содержании, в первую очередь, в силу разных интересов, а затем и в силу способностей, особенностей восприятия, мировоззрения. Необходимо предоставлять ученикам возможность выбора дисциплины для более глубокого изучения.

Школьная программа по математике содержит лишь самые необходимые, максимально упрощённые знания. В связи с этим возникла необходимость в разработке и внедрении в учебный процесс факультативного курса: «Решение задач повышенной сложности». Курс рассчитан на учеников общеобразовательного класса, желающих основательно подготовиться не только к ЕГЭ, но и продолжать обучение в вузе, требующем хорошей математической подготовки. Занятия на факультативе должны в равной степени способствовать повышению как идейной, так и технической подготовки учащихся. В результате изучения этого курса будут использованы приемы парной, групповой деятельности для осуществления элементов самооценки, взаимооценки, умение работать с математической литературой и выделять главное. Данный курс имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию критического мышления учащихся, систематизации и углублению знаний по предмету. Используются различные формы организации занятий, такие как лекция и семинар, групповая, индивидуальная деятельность учащихся. Процесс обучения строится на ряде методических принципов: принцип регулярности, принцип параллельности, принцип опережающей сложности, принцип смены приоритетов, принцип вариативности, принцип самоконтроля, принцип быстрого повторения, принцип работы с текстом, принцип моделирования ситуаций.

### **Общие цели и задачи курса.**

Основной задачей курса в 10 классе является создание максимально благоприятных условий для интеллектуального развития учащихся в соответствии с их интересами, целями, способностями и потребностями. Учащиеся имеют возможность прежде всего улучшить знания, получаемые на уроках по основному курсу, приобрести более прочные умения решать математические задачи.

В содержании данного курса с учётом рамок базового и повышенного курсов делается больший акцент на математические методы, являющиеся основным инструментом изложения теории и решения задач.

Каждая тема непосредственно связана с материалом общеобразовательного курса математики. При этом программа предусматривает достижение двоякой цели: во-первых, довести изучаемый материал до того уровня, на котором учащемуся становится ясным его

принципиальная математическая важность, до известной степени завершённости; во-вторых, показать непосредственные связи школьной математики с наукой и её приложениями.

Обучение должно обеспечить подготовку к поступлению в вуз, продолжению образования и к профессиональной деятельности, требующей глубоких и прочных знаний, умений и навыков, высокой математической культуры.

### **Образовательные цели курса.**

Эти цели следующие: показать существование различных нестандартных способов решения задач, которые отсутствуют на страницах учебников. Школьник должен научиться использовать любые способы решения задач и уметь делать выбор в пользу того или иного способа, исходя из собственного представления об эффективности принятого направления.

Большинство учащихся имеют навыки решения задач только аналитическим методом, и этот метод на занятиях развивается. Вместе с тем программа должна показать учащимся преимущества графического решения некоторых задач.

### **Развивающие цели:**

- развитие познавательного интереса;
- развитие логического мышления, наблюдательности, воображения, математической интуиции, математической речи; развитие умственных способностей: гибкости, критичности и глубины ума, самостоятельности и широты мышления, памяти, способности к цельности восприятия, генерированию идей, укрупнению информации и др.;
- формирование исследовательских навыков применения методов научного познания: анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации, индукции и дедукции, классификации, аналогии и моделирования и др.;
- развитие общих учебных умений: постановки учебной цели, выбора средств её достижения, структурирования информации, выделения главного и т.д.

### **Воспитательные цели:**

- в формировании мировоззренческих представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о роли математики в общественном прогрессе;
- развитии и углублении познавательного интереса к математике, стимулировании самостоятельности учащихся в изучении теоретического материала и решении задач повышенной сложности, создании ситуаций успеха по преодолению трудностей, воспитании трудолюбия, волевых качеств личности;
- стимулировании исследовательской деятельности учащихся, активного участия их во внеклассной работе по математике, в математических олимпиадах;
- воспитании нравственных качеств личности: настойчивости, целеустремлённости, творческой активности и самостоятельности, трудолюбия и критичности мышления, дисциплинированности, способности к аргументированному отстаиванию своих взглядов и убеждений;
- эстетическом воспитании (раскрытии красоты математической теории, совершенства математического доказательства, точности в постановке математической задачи, рациональности её решения, раскрытии связи курса математики с архитектурой, живописью, музыкой, скульптурой).

### **Ожидаемые образовательные результаты.**

#### **Учащийся должен знать /понимать:**

- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;

- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- 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;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

#### Данный курс поможет:

- преодолеть расхождения между требованиями, которые предъявляются к подготовке выпускников школ и абитуриентам учебных заведений;
- позволит расширить и дополнить базовую математическую подготовку;
- научит анализировать и корректировать собственную деятельность;
- поможет овладеть различными способами и методами решения одной и той же задачи;
- способствует умению учащихся выделять преимущества каждого способа в различных ситуациях.

Программа рассчитана на 1 час в неделю, всего за год 34 часа.

#### Содержание учебного материала

Чётность (1 час). Делимость и остатки (1 час). Принцип Дирихле (1 час). Принцип крайнего (1 час). Оценка + пример (1 час). Инварианты (1 час). Раскраски (1 час). Полуинвариант (1 час). Игры (1 час). Метод математической индукции (1 час). Задачи о турнирах (1 час). Принцип узких мест (1 час). Уравнения в целых числах (1 час). Неравенства в целых числах (1 час). Прогрессии (1 час). Текстовые задачи (1 час). Преобразования графиков функций (1 час). Чётные, нечётные функции, периодичность функций (1 час). Уравнения и неравенства с параметром, приводящиеся к квадратным (1 час). Изображение множеств на плоскости. Координатно-параметрический метод (1 час). Метод областей (1 час). Теорема Виета для уравнений высокого порядка (1 час). Задачи с требованием выполнения (или невыполнения) неравенства для всех значений параметра (2 часа). Необходимые условия в задачах с параметрами (1 час). Задачи алгебры с использованием геометрии. Геометрические задачи с элементами алгебры (1 час). Классические средние (1 час). Планиметрия. Опорные задачи (1 час). Метод координат. Векторный метод (1 час). Выявление характерных особенностей заданной конфигурации (1 час). Задачи на построение сечений геометрических тел (1 час). Обратные тригонометрические функции (1 час). Логарифмические и показательные уравнения и неравенства (1 час).

#### Календарно - тематическое планирование (34 ч)

| № урока | Содержание учебного материала | Дата изучения | Корректировка даты |
|---------|-------------------------------|---------------|--------------------|
| 1       | Чётность                      |               |                    |
| 2       | Делимость и остатки           |               |                    |

|    |                                                                                            |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 3  | Принцип Дирихле                                                                            |  |  |
| 4  | Принцип крайнего                                                                           |  |  |
| 5  | Оценка + пример                                                                            |  |  |
| 6  | Инварианты                                                                                 |  |  |
| 7  | Раскраски                                                                                  |  |  |
| 8  | Полуинвариант                                                                              |  |  |
| 9  | Игры                                                                                       |  |  |
| 10 | Метод математической индукции                                                              |  |  |
| 11 | Задачи о турнирах                                                                          |  |  |
| 12 | Принцип узких мест                                                                         |  |  |
| 13 | Уравнения в целых числах                                                                   |  |  |
| 14 | Неравенства в целых числах                                                                 |  |  |
| 15 | Прогрессии                                                                                 |  |  |
| 16 | Текстовые задачи                                                                           |  |  |
| 17 | Преобразования графиков функций                                                            |  |  |
| 18 | Чётные, нечётные функции, периодичность функций                                            |  |  |
| 19 | Уравнения и неравенства с параметром, приводящиеся к квадратным                            |  |  |
| 20 | Изображение множеств на плоскости. Координатно-параметрический метод                       |  |  |
| 21 | Метод областей                                                                             |  |  |
| 22 | Теорема Виета для уравнений высокого порядка                                               |  |  |
| 23 | Задачи с требованием выполнения (или невыполнения) неравенства для всех значений параметра |  |  |
| 24 | Задачи с требованием выполнения (или невыполнения) неравенства для всех значений параметра |  |  |
| 25 | Необходимые условия в задачах с параметрами                                                |  |  |

|    |                                                                                          |  |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 26 | Задачи алгебры с использованием геометрии.<br>Геометрические задачи с элементами алгебры |  |  |
| 27 | Классические средние                                                                     |  |  |
| 28 | Планиметрия. Опорные задачи                                                              |  |  |
| 29 | Планиметрия. Опорные задачи                                                              |  |  |
| 30 | Метод координат. Векторный метод                                                         |  |  |
| 31 | Выявление характерных особенностей заданной конфигурации                                 |  |  |
| 32 | Задачи на построение сечений геометрических тел                                          |  |  |
| 33 | Тригонометрические функции                                                               |  |  |
| 34 | Обратные тригонометрические функции                                                      |  |  |

## Литература

1. Агаханов Н. Х. и др. Математические олимпиады школьников.– М., Просвещение, 2022.
2. Барр С. Россыпи головоломок. – М.: Мир, 2020.
3. Гарднер М. Математические чудеса и тайны. – М.: Мир, 2020.
4. Горбачев Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: МЦНМО, 2022.
5. Математические олимпиады школьников, 10 класс, 11 класс. – М., Просвещение, 2023.
6. Нестеренко Ю. В., Олехник С. Н., Потапов М. К. Задачи на смекалку. – М.: Дрофа, 2021.
7. Сергеев И. Н., Олехник С. Н., Гашков С. Б. Примени математику. – М.: Наука, 2022.
8. Спивак А. В. Математический кружок. – М.: МЦНМО, 2022.
9. Фарков А. В. Математические олимпиады в школе. – М.: Айрис- пресс, 2024.
10. Яценко И. В. Приглашение на математический праздник. – М.: МЦНМО, 2022.
11. Бегунц А. В., Бородин П.А., Горяшин Д.В., Панферов В.С., Сергеев И.Н., Шейпак И. А. Олимпиада МГУ «Ломоносов» по математике – М.: МЦНМО, 2021.
12. Берлов С. Л. и др. Петербургские математические олимпиады. – СПб: Лань, 2022.
13. Будаков Б.А., Золотарева Н.Д., Федотов М.В. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023.
14. Вавилов В.В. и др. Задачи отборочных математических олимпиад. – М.: МГУ, 2023.
15. Васильев Н.Б. и др. Задачи Всесоюзных математических олимпиад. – М.: Наука, 2022.
16. Гальперин Г. А., Толпыго А. К. Московские математические олимпиады. – М.: Просвещение, 2023.
17. Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. Ленинградские математические кружки. – Киров: АСА, 2021.
18. Дорофеев Г. В., Потапов М. К., Розов Н. Х. Математика для поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2022.
19. Золотарева Н.Д., Попов Ю.А., Сазонов В.В., Семендяева Н.Л., Федотов М.В. Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023.

20. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи. – М.:МЦНМО, 2022.
21. Козко А. И., Чирский В. Г. Задачи с параметрами и другие сложные задачи. – М.: МЦНМО, 2022.
22. Математика в задачах / Под ред. А. А. Заславского. – М.: МЦНМО, 2022.
23. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии. – М.: МЦНМО, 2023.
24. Сергеев И. Н. Математика. Задачи с ответами и решениями. – М.: КДУ, 2023.
25. Уфнарковский В. А. Математический аквариум. – М.: МЦНМО, 2023.
26. Федоров Р. М. и др. Московские математические олимпиады. Часть 1, 2. – М.:МЦНМО, 2023.

### Интернет ресурсы:

1. <http://www.zaba.ru> Математические олимпиады и олимпиадные задачи
2. <http://www.mccme.ru> Московский центр непрерывного математического образования
3. <http://www.exponenta.ru> Математический сайт
4. <http://zadachi.mccme.ru> Информационно-поисковая система "Задачи"
5. <http://alglib.sources.ru> Библиотека алгоритмов Подборка ссылок на математические ресурсы Интернета.
6. <http://mat.1september.ru> - газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
7. <http://www.allmath.ru> - Allmath.ru - вся математика в одном месте
8. <http://eqworld.ipmnet.ru> - EqWorld: Мир математических уравнений
9. <http://www.exponenta.ru> - Exponenta.ru: образовательный математический сайт
10. <http://www.neive.by.ru/index.html> - Геометрический портал
11. <http://graphfunk.narod.ru> - Графики функций
12. <http://tasks.ceemat.ru> - Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
13. <http://www.matematika.agava.ru> - Математика для поступающих в вузы
14. <http://www.zaba.ru> - Математические олимпиады и олимпиадные задачи
15. <http://www.turgor.ru/> - Турнир городов - Международная математическая олимпиада для школьников
16. <http://www.math.ru/> - Интернет-поддержка учителей математики. Содержит электронные книги, видеолекции, материалы для уроков.
17. <http://www.it-n.ru/> - Сеть творческих учителей. Содержит: библиотеку готовых учебных проектов с применением ИКТ; библиотеку методик проведения уроков с использованием разнообразных электронных ресурсов; руководства и полезные советы по использованию программного обеспечения в учебном процессе
18. <http://www.problems.ru/> - База данных задач по всем темам школьной математики. Содержит задачи различных рубрик и степеней сложности с решением.
19. <http://www.som.fsio.ru/> - Образовательный математический сайт. Содержит материалы по работе с математическими пакетами Mathcad, MATLAB, Mathematica, Maple и др. Методические разработки, примеры решения задач, выполненные с использованием математических пакет
20. <http://tasks.ceemat.ru> - Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
21. <http://www.math-on-line.com> - Занимательная математика - школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике)
22. <http://www.kenguru.sp.ru> - Международный математический конкурс «Кенгуру»
23. <http://methmath.chat.ru> - Методика преподавания математики
24. <http://www.mathnet.spb.ru> - Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 203213900564843355954824568531281433305066908416

Владелец Ковальчук Светлана Сергеевна

Действителен с 10.10.2024 по 10.10.2025