

Муниципальное бюджетное нетиповое общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 111»

Рекомендовано к работе  
педагогическим советом лицея  
Протокол № 1 от 30.08. 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБНОУ «Лицей № 111»

\_\_\_\_\_ М В. Полюшко

Обсуждено на  
методическом объединении  
учителей естественно-научного цикла  
Протокол № 1 от 29.08 2022 г.

Приказ № 290 от 30.08 2022г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Решение нестандартных задач по математике»  
возраст учащихся:15-16 лет  
срок реализации программы: 1 год  
направленность: естественнонаучная.**

Составитель программы:  
Семёнова Е.В.,  
учитель математики  
МБ НОУ «Лицей № 111»

**КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Решение нестандартных задач по математике» - естественнонаучная.

**При разработке данной программы учитывались следующие нормативные документы:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. 08.12.2020г).
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 N 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в действующей редакции).
3. «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей» (утверждена приказом Министерства просвещения РФ № 467 от 3 сентября 2019 года).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. N 11).
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196».
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года

(Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Приложение к письму Комитета образования и науки администрации города Новокузнецка от 02.07.2019 г. № 2028).

11. Положение о рабочих программах курсов, ведущихся в рамках дополнительных общеобразовательных программ (платные образовательные услуги) МБ НОУ «Лицей №111»;

12. Календарный учебный график.

**Уровень освоения содержания.** Программа имеет базовый уровень

**Актуальность программы.** ДООП «Решение нестандартных задач по математике» способствует интеллектуальному и личностному развитию учащихся, предназначена для учащихся 11-х классов, проявляющих повышенный интерес к математике, а также выбравших для себя те области деятельности, в которых математика играет роль аппарата.

Программа «Решение нестандартных задач по математике» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой естественнонаучной направленности, которую целесообразно реализовывать на этапе профильного обучения.

Математика, давно став языком науки и техники, в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь и обиходный язык, все более внедряется в традиционно далекие от нее области. Практическая значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры реального мира (от простых до достаточно сложных), необходимые для развития научных и технических идей.

Содержание программы позволит проявить обучающимся познавательную активность, упорядочить опыт самостоятельной математической деятельности.

В качестве содержания курса выбрано описание некоторых методов и способов решения нестандартных задач. Поэтому данная программа становится доступной в её реализации как учителю со стажем работы, так и начинающему учителю. Для обучающихся освоение программы будет не только доступным и достаточно сложным, но и интересным. Это достигается использованием различных форм организации деятельности обучающихся, которые обеспечивают комфортный характер обучения: например, предлагается широко использовать групповую и проектную деятельность, рейтинговую систему оценивания обучающихся и др.

Предлагаемая программа построена на решении задач (набор задач в каждом разделе учитель формирует по своему усмотрению). Обусловлено это тем, что специфика

математической деятельности в основном это и есть деятельность по решению различных математических задач. Под словами «нестандартные задачи» подразумеваются такие задачи, которые хотя и сформулированы с использованием только обычных понятий элементарной математики, тем не менее, не могут быть решены стандартными приёмами. Порой такие задачи трудно отличить от стандартных задач, опираясь только на их формулировку, и «нестандартность» задачи выявляется только в ходе её решения.

**Основание выбора ДООП:** основанием выбора являются интересы и потребности родителей (законных представителей).

#### **Цели и задачи программы.**

**Основной целью ДООП «Решение нестандартных задач по математике»** является систематизация опыта и знаний обучающихся об основных стратегиях поиска решения задач; создание условий для развития логического мышления, математической культуры и интуиции обучающихся посредством решения задач повышенной сложности нетрадиционными методами.

#### **Задачи ДООП «Решение нестандартных задач по математике»:**

- *Формировать* у обучающихся правильное представление о специфике осуществления математической деятельности;
- *развивать* способности к осуществлению поисково – исследовательской деятельности при работе с математическими объектами (уравнениями, неравенствами);
- *систематизировать и расширить* знания обучающихся, полученные при изучении базового курса математики;
- *привить* обучающимся навыки применения нестандартных методов рассуждения при решении задач;
- *освоить* способы решения задач, конкретные приёмы реализации этих способов, теоретических знаний, обосновывающих приёмы;
- *развить* математический кругозор, мышление, исследовательские умения;
- *воспитывать* настойчивость, инициативу;
- *проиллюстрировать* возможности применения приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечение безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

**Количество учебных часов:** 32

**Количество учебных часов в неделю:** 1.

**Продолжительность одного занятия:** один академический час.

**Срок реализации рабочей программы** – один учебный год.

**Форма проведения занятий**: групповая, индивидуальная.

**Формы контроля образовательной деятельности учащихся**: индивидуальная, фронтальная, групповая, комбинированная.

#### Учебно – тематический план

| №<br>п/п | Наименование раздела.<br>блока, темы                                  | Кол-во часов |                         |                        |
|----------|---|--------------|-------------------------|------------------------|
|          |   | Всего часов  | Из них<br>теоретических | Из них<br>практических |
| 1        | Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств | 4            | 1                       | 3                      |
| 2        | Планиметрия   | 8            | 3                       | 5                      |
| 3        | Тригонометрические уравнения, системы, неравенства                    | 5            | 2                       | 3                      |
| 4        | Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства       | 8            | 3                       | 5                      |
| 5        | Стереометрия  | 7            | 2                       | 5                      |
|          | Итого   | <b>32</b>    | <b>11</b>               | <b>21</b>              |

#### Содержание учебно-тематического плана ДООП

##### «Решение нестандартных задач по математике»

1. *Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств (4 часа)*

Равносильность уравнений и неравенств. Иррациональные неравенства. Роль сопряженных выражений. Неравенства, содержащие модуль. Системы уравнений. Однородные уравнения и системы. Симметрические уравнения и системы.

2. *Планиметрия (8 часов)*

Подобие треугольников. Отношение площадей подобных треугольников. Свойства медиан, биссектрис и высот. Задачи о делении отрезка. Теорема Менелая

Свойства касательных, хорд, секущих. Вписанные и описанные четырёхугольники  
Теоремы косинусов и синусов. Применение тригонометрии к решению геометрических задач

### 3. *Тригонометрические уравнения, системы, неравенства (5 часов)*

Тригонометрические функции острого угла. Свойства функции: обратимость, периодичность. Обратные тригонометрические функции. Решение уравнений и неравенств с аркфункциями. Функциональные методы решения тригонометрических и комбинированных уравнений. Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители. Метод введения новой переменной. Метод оценок. Системы уравнений. Однородные уравнения.

### 4. *Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства (8 часов)*

Потенцирование и логарифмирование. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим. Системы уравнений. Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции. Метод интервалов для показательных и логарифмических неравенств.

### 5. *Стереометрия (7 часов)*

Простейшие построения в пространстве. Построение и изображение многогранников (позиционные задачи). Угол между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до прямой, до плоскости и расстояние между скрещивающимися прямыми. Угол между плоскостями. Двугранный и многогранный углы. Векторы и координаты в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов.

## **Результаты освоения программы.**

В результате изучения ДООП «Решение нестандартных задач по математике» обучающиеся приобретают (расширяют)

### знания:

- о содержании методов решения «нестандартных задач» в математике;
- об основных теоретических фактах, связанных с методами решения «нестандартных задач»;
- идеи применения изученных методов данного элективного курса к решению «нестандартных задач»;
- сущности изученных методов;
- специфики выбора стратегии решения «нестандартных задач».
- практических приложений тем данного курса;

УМЕНИЯ:

- применять общие приёмы осуществления поисково – исследовательской деятельности при решении «нестандартных задач»;
- применять приёмы анализа математических выражений, для применения необходимого метода решения «нестандартных задач»;
- проводить доказательство методом математической индукции;
- организовывать самостоятельную работу по поиску и отбору учебной информации, её анализу;
- составлять план своей работы;
- пользоваться различной справочной литературой;
- производить математические вычисления;
- применять в учебной практике элементы анализа своей образовательной деятельности.

*Прогнозируемый результат:*

- осознанный выбор обучающимися дальнейшего профиля обучения;
- представление творческих работ обучающихся на конференциях;
- участие обучающихся в математических олимпиадах соответствующих интересам и уровню математической их подготовки.

**КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**Календарный учебный график**

| № | Год обучения | Объем учебных часов | Всего учебных недель | Количество учебных дней | Режим работы              |
|---|--------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 | 1            | 32                  | 32                   | 32                      | 1 занятие в неделю, 1 час |

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение**

Компьютер

Принтер

Интерактивная доска

Аудиторная доска с магнитной поверхностью

**Модели**

1. Набор стереометрических тел

2. Набор каркасных стереометрических моделей

**Специализированная мебель:** Парты, стулья.

**Формы организации учебного процесса.**

На занятиях используются различные формы и методы работы с обучающимися:

- при знакомстве с новыми способами решения – работа учителя с демонстрацией примеров;
- при использовании традиционных способов – фронтальная работа обучающихся;

- индивидуальная работа;
- анализ готовых решений;
- самостоятельная работа с тестами.

Методы преподавания определяются целями курса, направленными на формирование математических способностей обучающихся и основных компетентностей в предмете. Ведущими методами обучения являются: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый. В образовательном процессе используются элементы технологий: личностно-ориентированное обучение, обучение с применением опорных схем, ИКТ – технологии.

Материал программы построен с учётом использования активных методов обучения, а рациональное распределение разделов программы позволит получить качественные знания и достичь запланированных результатов. В тематическом планировании выделяется практическая часть, которая реализуется на знаниях обучающихся, полученных в ходе курса теоретической подготовки. Программа обеспечивается необходимым для её реализации учебно-методическим комплексом

По окончании каждого раздела предполагается промежуточный контроль в форме срезовых и тестовых заданий и других активных методов. В процессе самостоятельной образовательной деятельности обучающимся требуется активное использование сети «Интернет», справочных и энциклопедических информационных источников.

**Рубежный контроль** осуществляется в тестовой форме, каждый тест оценивается от 15 до 30 баллов, проводится два раза в год.

**Самооценка:** проводится анкетирование (набор вопросов и заданий).

ДООП «Решение нестандартных задач по математике» способствует интеллектуальному и личностному развитию обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится 2 раза за курс, осуществляется в тестовой форме.

Подведение итогов освоения учащимися ДООП «Решение нестандартных задач по математике» проводится в форме дискуссионного круглого стола на заключительном обобщающем занятии.

#### **Оценочные материалы.**

Диагностика результативности реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляется в течение всего учебного года совместно обучающимися и учителем. Результаты диагностики отражаются в диагностической таблице



| №<br>п/п     | Ф.И. обучающегося | Показатели |   |   |   |   |   |   |   |   |  | Уровень |
|--------------|-------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---------|
|              |                   | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |         |
|              |                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |         |
|              |                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |         |
|              |                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |         |
|              |                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |         |
|              |                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |         |
|              |                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |         |
|              |                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |         |
| <b>ИТОГО</b> |                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |         |

Показатели:

1. Решение задач раздела «Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств»
2. Решение задач раздела «Планиметрия»
3. Решение задач раздела «Тригонометрические уравнения, системы, неравенства»
4. Решение задач раздела «Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства»
5. Промежуточная аттестация по разделам «Уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств»
6. Решение задач раздела «Стереометрия»
7. Участие в конференциях по математике
8. Участие в олимпиадах по математике
9. Промежуточная аттестация №2 по разделам «Планиметрия. Стереометрия»

Критерии оценки результатов.

Оценка:

0 – не сформирован указанный показатель

1 – показатель находится в стадии формирования

2 – показательна достаточно высоком уровне.

Результаты обучения по ДООП выражаются в форме качественной оценки.

**Уровни усвоения программы:**

очень низкий уровень,

низкий уровень.

средний уровень,

высокий уровень,

очень высокий уровень

Достигнутые результаты оцениваются в баллах, которые переводятся в проценты, показывающие объём правильного выполнения работы. Эти данные вносятся в таблицу

по мере их получения самостоятельно учеником (под руководством учителя). В конце года проводится суммирование баллов и процентов и выводится средний результат. Полученные данные соотносятся с таблицей уровней, иллюстрирующей уровень достижения целей реализации ДООП на данном образовательном этапе.

| Балл | %         | Итоговый уровень |
|------|-----------|------------------|
| 20   | 90%-100%  | Очень высокий    |
|      | 75%-89%   | Высокий          |
|      | 74%-50%   | средний          |
|      | 49%-30%   | Низкий           |
|      | 29%-..... | Очень низкий     |

#### Список используемой литературы.

Для учителя

- 1.С.И. Колесникова, старший преподаватель кафедры высшей математики МФТИ. Математика: Решение задания №1 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год). Книга для учителя. – Долгопрудный, 2018. 32 с.
- 2.Т.С. Пиголкина, доцент кафедры высшей математики МФТИ. Математика: Решение задания №2 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год). Книга для учителя, Долгопрудный, 2018, 32 с.
- 3.М.А. Лунина, доцент кафедры высшей математики МФТИ. Математика: Решение задания №3 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год). Книга для учителя, Долгопрудный, 2018, 44 с.
- 4.С.И. Колесникова, старший преподаватель кафедры высшей математики МФТИ. Математика: Решение задания №4 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год). Книга для учителя. – Долгопрудный, 2018. 50 с.
- 5.А. С. Кочерова, доцент кафедры высшей математики МФТИ. Математика: Решение задания №5 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год). Книга для учителя, Долгопрудный, 2018, 59 с.

Для учащихся

11 класс

- 1.С.И. Колесникова, старший преподаватель кафедры высшей математики МФТИ. Математика: задание №1 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год). – Долгопрудный, 2018.19 с.
- 2.Т.С. Пиголкина, доцент кафедры высшей математики МФТИ. Математика: задание №2 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год), Долгопрудный, 2018, 24 с.
- 3.М.А. Лунина, доцент кафедры высшей математики МФТИ. Математика: задание №3 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год), Долгопрудный, 2018, 32 с
- 4.С.И. Колесникова, старший преподаватель кафедры высшей математики МФТИ. Математика: задание №4 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год). – Долгопрудный, 2018. 25 с.
- 5.А. С. Кочерова, доцент кафедры высшей математики МФТИ. Математика: задание №5 для 11-х классов (2018 – 2019 учебный год), Долгопрудный, 2018, 38 с.