

Министерство образования Калининградской области  
Государственное бюджетное учреждение  
Калининградской области  
нетиповая образовательная организация  
«Центр развития одаренных детей»

Рассмотрено на заседании  
методического совета  
от «28» июля 2020 г.  
Протокол № 7



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор  
Ю.М.Малиновский  
приказ № 071 от 28 июля 2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности  
**«Осенний олимпиадный интенсив по математике»**  
(базовый уровень)  
Возраст учащихся: 11 - 16 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Андиныш Бруно Викторович  
методист ГБУ КО НОО «Центр развития  
одаренных детей»

## Лист согласования

**Составитель (и):** Андиньш Бруно Викторович ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей»

Дополнительная общеразвивающая программа «**Осенний олимпиадный интенсив по математике**» обсуждена и утверждена на заседании методического совета ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей» (Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ года).

Методист Б.В. Андиньш \_\_\_\_\_  
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Осенний олимпиадный интенсив по математике**» одобрена Методическим советом ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей» (Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_).

(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Осенний олимпиадный интенсив по математике**» пересмотрена на заседании \_\_\_\_\_

(наименование коллегиального органа)

\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

---

---

---

---

---

Протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Заместитель директора  
по научно-методической работе**

\_\_\_\_\_  
(П.А.Ершов)

## **. 1.1 Пояснительная записка**

**Направленность программы – естественно-научная.** В ее содержании учитываются возрастные особенности детей, их степень усвоения и интерес к предметам математического цикла

**Актуальность программы.** Дополнительная общеразвивающая программа «Осенний олимпиадный интенсив по математике» предназначена для более глубокой дифференцированной подготовки школьников к олимпиадам и конкурсам по математике. Инновационные процессы, идущие сегодня в системе образования, наиболее остро ставят вопрос о подготовке высокообразованной интеллектуально развитой личности. Научно-технический прогресс диктует определенные требования к человеку XXI века: он должен быть не просто созидателем, а созидателем творческим и интеллектуально развитым, поэтому воспитанием и развитием такого человека помимо общеобразовательной школы, должны заниматься и учреждения дополнительного образования, где реализуются принципы индивидуального подхода к обучающимся.

**Педагогическая целесообразность.** Математические олимпиады – способ не только выявления, но и обучения талантливых детей. Олимпиады требуют от участников не столько владения стандартными школьными приёмами решения задач, но и смекалки, изобретательности, умения нестандартно мыслить и строго логически рассуждать, умения работать самостоятельно и в коллективе. Участвуя в таких соревнованиях, школьники более объективно определяют своё отношение к математике как к предмету будущей профессии.

**Отличительные особенности программы:** Вопросы, рассматриваемые в программе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем, они тесно связаны с основным школьным курсу математики. Поэтому данная программа может способствовать совершенствованию и развитию знаний, умений и навыков по математике, качественному росту образовательных достижений обучающихся по естественно-научным дисциплинам, поможет обучающимся свои возможности и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения. Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по математике» заключается в том, что в ней широко применяется проблемно-поисковые ситуации, которые способствуют развитию математических способностей.

**Условия набора учащихся.** Для обучения принимаются учащиеся, имеющие мотивацию и высокие образовательные результаты в изучении физико-математических дисциплин.

**Количество обучающихся:** в группе 12-15 человек.

**Программа предназначена** для школьников 11-16 лет проявляющих интерес и желание развивать математические способности и участвовать в олимпиадах

**Объем и срок освоения программы:** программа рассчитана на обучение в условиях круглосуточного пребывания в Центре развития одаренных во время физико-математического потока. На каждой обучающей неделе (учебном потоке) занятия 16 часов неделю, продолжительность занятий 90 минут.

**Формы обучения.** Для освоения программы предусмотрено очное обучение.

**Особенности организации образовательного процесса.** Занятия проходят в разнообразных форматах, направленных на эффективное управления групповой динамикой и формирование у школьников познавательного интереса и математике. Обучающиеся изучают модуль в соответствии с классом обучения, количество часов на одного обучающегося 72 часа.

### **1.2 Цель и задачи программы.**

Цель программы: создание условий для успешного развития школьников, формирование информационных и коммуникационных компетенций в области физики и математики путём участия обучающихся в исследовательской деятельности и в мероприятиях олимпиадного движения; развитие логического и практического мышления, алгоритмической культуры, овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования в областях, связанных с математикой и физикой.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

Формирование умений и навыков решения нестандартных математических задач высокого уровня сложности;

Овладение письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно - научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

Развивающие задачи:

- Освоение культуры коллективной мыслительной деятельности;
- Формирование познавательного интереса к изучению математики;
- Развитие познавательных способностей: внимания, воображения; способность генерировать идеи и смыслы.

Воспитательные задачи:

- Формирование математической культуры;
- Воспитание социальной ответственности в командной работе;
- Формирование коммуникативных умений, а также навыков уверенного поведения в социуме и культуры общения.

### 1.3 Содержание программы

#### 1.3.1. Модуль «Олимпиадная подготовка по математике» (9 класс)

№	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Общее количество часов
		Теоретическое обучение	Практическое обучение	
1.	Текстовые задачи	2	2	4
2.	Основы теории кодирования	2	2	4
3.	Уравнения	4	4	8
4.	Тождественные преобразования многочленов и доказательство тождеств	4	4	8
5.	Криптография	2	2	4
6.	Системы уравнений	4	4	8
7.	Неравенства	2	2	4
8.	Функциональные уравнения	2	2	4

9.	Теория чисел	2	2	4
10.	Последовательности	2	2	4
11.	Планиметрия	2	2	4
12.	Инвариант	2	2	4
13.	Методы решения задач	2	2	4
	Итого	36	36	72

### Содержание учебного плана

- 1. Текстовые задачи.** Проценты и сложные проценты. Задачи на движение. Смеси и сплавы. Задачи на взвешивания. Простые логические задачи.
- 2. Основы теории кодирования.** Основные понятия и формулы комбинаторики. Операции над множествами. Рекуррентные соотношения. Упаковки.
- 3. Уравнения.** Линейные уравнения, содержащие параметры. Линейные уравнения с модулем; линейные уравнения с модулем, содержащие параметры. Корни целой рациональной функции от одного аргумента. Теоремы Виета и Безу. Рациональные уравнения с одним неизвестным. Рациональные уравнения с одним неизвестным, содержащие параметры.
- 4. Тождественные преобразования многочленов и доказательство тождеств.** Формулы сокращенного умножения. Тождественные преобразования многочленов. Корни многочленов. Условные тождества между многочленами. Симметрические многочлены. Делимость многочленов. Разложение на множители
- 5. Криптография.** Частотный анализ. Применения теории чисел
- 6. Системы уравнений.** Базовые методы решения систем уравнений: исключение переменных, замена переменных, сложение уравнений системы, умножение уравнений системы.  
Метод разложения на множители.  
Системы однородных уравнений.  
Метод рассмотрения одного из уравнений системы как квадратного относительно одного из неизвестных.  
Решение систем с помощью симметрических многочленов.  
Решение систем с помощью неравенств.

Системы рациональных уравнений.  
Системы уравнений, содержащие параметр.

- 7. Неравенства.** Неравенства между средними величинами для двух чисел.  
Неравенства между средними величинами для трех и более чисел.  
Доказательство неравенств на основе неравенства Коши – Буняковского.  
Доказательство неравенств на основе неравенства  $x + 1/x^2$   
Доказательство неравенств на основе неравенства  $x^2 + y^2 + z^2 \geq xy + yz + zx$   
Неравенство Бернулли. Сравнение чисел. Неравенства с параметром.  
Олимпиадные задачи на неравенства
- 8. Функциональные уравнения.** Простейшие функциональные уравнения
- 9. Теория чисел.** Десятичная запись числа. Делимость. Признаки делимости.  
Простые числа. Основная теорема арифметики. НОД и НОК.  
Остатки и сравнения. Уравнения в целых числах. Неравенства в целых числах.
- 10. Последовательности.** Возвратные последовательности.  
  
Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия  
Бесконечные суммы. Пределы.
- 10. Планиметрия.** Четырехугольники; вписанные и описанные четырехугольники; теорема Птолемея. Теорема синусов и косинусов окружности. Координатный метод решения задач. Применение скалярного произведения к решению геометрических задач.  
Применение векторов к решению геометрических задач.
- 11. Инвариант.** Четность. Остатки. Раскраски. Алгебраическое выражение. Выделение части объекта.
- 12. Методы решения задач.** Индукция. Принцип спуска. Принцип крайнего.

### 1.3. 2. Модуль Олимпиадная подготовка 10 класс

№	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Общее количество часов
		Теоретическое обучение	Практическое обучение	
1.	Неравенства	2	2	4
2.	Основы теории кодирования	2	2	4
3.	Теория чисел	4	4	8
4.	Метод математической индукции	4	4	8
5.	Избранные рациональные и иррациональные уравнения и системы уравнений	2	2	4
6.	Текстовые задачи	4	4	8
7.	Функциональные уравнения и неравенства	2	2	4
8.	Планиметрия и стереометрия	4	4	8
9.	Показательная функция и логарифмы	2	2	4



10.	Тригонометрия	2	2	4
11.	Инвариант и полуинвариант. Процессы	2	2	4
12.	Криптография	2	2	4
	Итого	36	36	72

**1.Неравенства.** Неравенства: Коши, Коши-Буняковского, Гельдера, Йенсена. Оценки сумм и произведений. Геометрические неравенства. Доказательство неравенств.

**2.Основы теории кодирования.** Перебор вариантов; правила суммы и произведения перестановки, размещения, сочетания формула включений и исключений рекуррентные соотношения. Формула возведения в степень конечной суммы. Упаковки, формула Эйлера и плоские графы.

**3.Теория чисел.** Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Приложения к криптографии. Избранные уравнения в целых числах.

**4.Метод математической индукции.** Понятие метода математической индукции метод полной математической индукции. Доказательство равенств и неравенств методом математической индукции.

**5.Избранные рациональные и иррациональные уравнения и системы уравнений.**

Решение систем методом тригонометрической подстановки.

Решение систем методом использования свойств монотонности функций.

Решение систем методом неравенств. Решение систем методом итерации

иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. Системы иррациональных уравнений.

Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами.

**6.Текстовые задачи.** Сложные логические задачи. Инварианты и полуинварианты

Игры на шахматной доске. Стратегии и алгоритмы. Преобразования и их инварианты

Раскраски. Турниры.

**7.Функциональные уравнения и неравенства.** Функциональные уравнения и неравенства.

**8.Планиметрия и стереометрия.** Избранные сложные задачи по планиметрии

многогранные углы. Тетраэдры. Произвольные многогранники. Формула Эйлера.

Цилиндры, конусы, сферы, шары.

**9. Показательная функция и логарифмы.** Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Показательные и логарифмические системы. Показательные неравенства логарифмические неравенства. Уравнения и неравенства с параметром.

**10. Тригонометрия.** Тождественные преобразования: тождества и условные тождества; суммирование обратные тригонометрической функции. Тригонометрические уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств. Доказательство тригонометрических неравенств уравнения и неравенства с параметром.

**11. Инвариант и полуинвариант.** Процессы. Раскраски. Полуинвариант. Игры.

**12. Криптография.** Частотный анализ. Применения теории чисел.

**2.1 Календарный график** отражает последовательность изучения тем, распределение учебных часов внутри раздела.

**Годовой календарный учебный график дополнительного образования детей ГБУ КО НОО « Центр развития одаренных детей» на 2019 календарный год**

**1. Продолжительность обучения:**

Начало учебных занятий – **20.11.19г**

Конец учебных занятий – **5.12.19г**

Продолжительность обучения – **3 недели.**

**2. Количество учебных групп по направленностям деятельности:**

<b>Направленность</b>	<b>Всего групп</b>	<b>Количество обучающихся</b>
Естественно-научная	2	27
<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>27</b>

**3. Регламент образовательной деятельности:**

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

**Для обучения не более 36 часов в неделю -**

**4. Продолжительность занятий:**

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному руководителем.

Продолжительность занятий согласно СанПиН 2.4.4.1251-03 - санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей:

**2.2 Условия реализации программы.**

*Материально-техническое обеспечение программы.*

Занятия по изучению киноискусства проводятся в большом помещении с хорошей акустикой,

вентиляцией. Учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами. Компьютерный класс для преподавания модуля «Математическое моделирование».

В помещении для занятий имеются технические средства обучения:

- проектор для просмотра фильмов;
- ноутбуки;

### **2.3 Формы аттестации.**

- Итоговая рефлексия, письменная зачетная работа

### **2.4. Оценочные материалы.**

**При оценивании письменной работы оценка выставляется по следующим критериям:**

Оценка «5»

Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, практическое умение и навыки. Все задания решены правильно

Оценка «4»

Самостоятельная работа выполняется учащимися в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Не менее 85% заданий решены правильно

Оценка «3»

Работа выполняется при помощи учителя. Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают серьезные затруднения при самостоятельной работе. Не менее 50% заданий решены правильно

Оценка «2».

Выставляется в том случае, когда обучающиеся не подготовлены к выполнению работы. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Менее 50% заданий решены правильно.

**При оценке выполнения тестовых заданий оценка выставляется по следующим критериям:**

- Оценка «5» - ученик выполнил 100%-85 % заданий верно;
- Оценка «4» - ученик выполнил 84%-65% заданий верно;
- Оценка «3» - ученик выполнил 64%-40% заданий верно;

- Оценка «2» - ученик выполнил менее 40% заданий верно;

При системе «зачёт» «не зачёт» оценка «зачет» выставляется при выполнении требований к оценкам «5», «4», «3».

## 2.5 Методическое обеспечение.

№ п/п	Название модуля раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
5	Олимпиадная подготовка 9 класс	Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.), сборник олимпиадных задач	Освоение навыков решения задач под контролем преподавателя	Итоговая рефлексия, письменная зачетная работа
6	Олимпиадная подготовка 10 класс	Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.), сборник олимпиадных задач	Освоение навыков решения задач под контролем преподавателя	Итоговая рефлексия, письменная зачетная работа

## 2.6. Список литературы

1. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов по математике», разработанным Центральной предметно-методической комиссией Всероссийской олимпиады школьников по математике
2. Агаханов Н.Х, Подлипский О.К. Математические олимпиады Московской области. Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: Физмат книга, 2006.
3. Васильев Н.Б., Савин А.П., Егоров А.А. Избранные олимпиадные задачи. Математика.- М.: Бюро Квантум, 2007.
4. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. - М.: МЦНМО, 2016
5. Григорьева Г.И. Задания для подготовки к олимпиадам.10-11 классы. Волгоград: "Учитель", 2005.
6. Ковалева С.П. Олимпиадные задания по математике. - Волгоград: "Учитель", 2007.
7. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия. Ростов на Дону: ЗАО "Книга", 2005.
8. Перельман Я.И. Занимательная арифметика. -М.: АСТ, 2007.
9. Маркова И.С. Новые олимпиады по математике. - Ростов на Дону: "Феникс", 2005.
10. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Задачи на смекалку. Учебное пособие для 5-6 классов общеобразовательных учреждений. 8-е изд.-М.: Просвещение, 2016.
11. Шеховцов В.А. Решение олимпиадных задач повышенной сложности. Волгоград "Учитель", 2009.
12. Фарков А.В. Как готовить учащихся к математическим олимпиадам. М.: "Чистые пруды", 2006.
13. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 классы.- 8-е изд., испр. и доп.- М.: Айрис - пресс, 2009.
14. Васильев, Н. Б. Сборник подготовительных задач к Всероссийской олимпиаде юных математиков / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. - М. : ГУПИ МП РСФСР, 1963. - 52 с.
15. Виленкин, Н. Я. Рассказы о множествах / Н. Я. Виленкин. — М.: Наука, 1975.-88 с.
16. Гарднер, М. Математические головоломки и развлечения / М. Гарднер. - М.: Мир, 1978. - 438 с.
17. Перельман, Я. И. Живая математика/Я. И. Перельман. — М.: Учпедгиз, 1953.- 121 с.
18. Фарков, А. В. Олимпиадные задачи по математике и методы их решения /А. В. Фарков. - М. : Народное образование, 2003.-112 с.
19. Олимпиадные задачки «Библиотечки «Кванта»» 1975—1990 гг.

### Интернет ресурсы

- <http://www.mat.1september.ru/>- Газета "Математика" Издательского дома "Первое сентября".
- <http://www.math.ru/>- Math.ru: Математика и образование.
- <http://www.allmath.ru/>- Allmath.ru - вся математика в одном месте.
- <http://www.math-on-line.ru/>- Занимательная математика - школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике).
- <http://www.zaba.ru/>- Математические олимпиады и олимпиадные задачи.
- <http://mihailovschool.ru/>- Математические термины в ребусах.

