

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Кировского района Санкт – Петербурга
198095, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 34, литер 3

Принята на заседании
педагогического совета
от «30» августа 20 17 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 918 от «31» 08 20 17 г.
Директор ГБУ ДО ЦНТОТ
Ясинская Е.С.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
**«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО
ПРЕДМЕТАМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА»**

Возраст учащихся: 16-17 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Иванов Р.В.,
к.т.н., педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

В настоящее время происходит выработка новых концепций образования практически на всех уровнях. Утверждаются федеральные государственные образовательные стандарты, пишутся программы, изобретаются новые технологии. Но наравне с этим необходимо сохранить лучшие традиции отечественного образования. Необходимым условием многих российских образовательных программ является широкий спектр рассматриваемых вопросов и академизм преподавания.

В наши дни изучение дисциплин естественнонаучного цикла требует качественной подготовки. Кроме того, школьный курс физики, математики и информатики не предоставляет учащимся актуального уровня знаний и навыков, необходимых при обучении в ВУЗах технической направленности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа *«Решение задач повышенной сложности по предметам естественнонаучного цикла»* имеет **естественнонаучную направленность.**

Уровень освоения программы – общекультурный.

Актуальность

Данная программа составлена с учетом требований и ориентиров, изложенных в стратегических нормативных документах, регламентирующих систему образования в РФ, а также с учетом запросов учащихся и их родителей.

Согласно Концепции развития дополнительного образования (2014 г.), в современных условиях дополнительное образование детей может стать инструментом формирования «адаптивности к темпам социальных и технологических перемен» детей и подростков.

Программа составлена в соответствии с запросом учащихся на развитие их компетентности в области предметов естественнонаучного цикла. Особую актуальность подобная программа приобретает в связи с постоянным ростом потребности отечественных предприятий в высококвалифицированных инженерных кадрах.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность представляемой образовательной программы заключается в грамотном объединении нагрузки по трем направлениям подготовки, а именно математике, физике, информатике, а также в наличии значительного практического

компонента и творческих работ, что позволяет повысить заинтересованность обучающихся и упростить понимание рассматриваемого на занятиях материала.

В учебном процессе широко использованы сборники олимпиадных и изобретательских задач разного уровня, избегается применение заданий из школьного цикла.

Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся 16-17 лет (11 класс).

При записи в объединение никакого отбора не проводится, особые начальные знания не требуются. Пол значения не имеет.

Цель образовательной программы

Развитие логического и абстрактного мышления учащихся через решение прикладных и проектных задач повышенной сложности в рамках дисциплин естественнонаучного цикла, входящих в требования к ГИА.

Задачи

Обучающие

- повысить уровень теоретической подготовки в области математики, физики, информатики;
- развивать навыки решения олимпиадных задач по математике, физике, информатике;
- формировать навыки работы с математическими моделями, обучать приемам их построения и исследования;
- развивать навыки решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих самостоятельного поиска пути и способов решения;
- обучать использованию различных форм представления и описания задачи (словесного, символического, графического), свободному переходу с одной формы на другую для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- обучать проведению доказательных рассуждений, аргументации, выдвижению гипотез и их обоснованию.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, организованность;
- создавать условия для профессионального самоопределения учащихся по направлению деятельности объединения;
- воспитывать способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе учебной, творческой деятельности;
- воспитывать целеустремленность в работе.

Развивающие:

- формировать отношение к естественнонаучным дисциплинам как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии;
- развивать внимание, логическое мышление учащихся;
- формировать творческий подход к решению задач;
- развивать способность к самообразованию;
- развивать умение работать с информацией (структурировать, визуализировать, осуществлять информационный поиск)

Объём и сроки реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, реализуется в объёме 128 час. в год.

Условия реализации программы

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей.

Принимаются все желающие, без предварительного отбора. Программа реализуется на платной основе.

Состав группы разновозрастный.

Наполняемость группы – 10-11 человек.

(Наполняемость обусловлена количеством рабочих мест для учащихся в компьютерном классе).

Форма проведения занятий

Основными формами занятий по данной программе являются практическое и комбинированное занятия (сочетание теоретической и практической частей). Данные формы проведения занятий наиболее оптимальны с точки зрения предметной области, к которой относится программа, а также с точки зрения возраста учащихся

Формы организации деятельности учащихся на занятии

- фронтальная (беседа, рассказ, пояснение);
- индивидуальная в рамках фронтальной (выполнение самостоятельных работ, творческих работ);
- коллективная (при коллективных обсуждениях).

Материально-техническое оснащение

Для успешной реализации представляемой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы необходим отдельный компьютерный класс с количеством компьютеров по количеству учащихся + отдельное рабочее место педагога. Помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим нормам и технике безопасности. Необходимы задачки, карточки с задачами, доска, мел. На компьютерах необходимо

установить программное обеспечение: Microsoft Office 2007, Pascal ABC, возможно более актуальной версии на год открытия группы.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные (часть «математика»):

- знание свойств чисел;
- знание правил раскрытия скобок, приведения подобных слагаемых, алгоритмов решения уравнений и задач с помощью уравнений;
- знание определения и формулы корней квадратного уравнения, формулы Виета;
- знание определения степени с целым показателем;
- знание определения и признаков подобных треугольников;
- знание определения перпендикулярных и параллельных прямых;
- знание способов расчёта абсолютной и относительной погрешностей;
- знание методов сравнения шансов наступления случайных событий и оценки вероятности случайного события в практических ситуациях;
- знание принципа Дирихле;
- знание основных понятий комбинаторики;
- умение решать рациональные неравенства, владение методом интервалов;
- умение применять свойства квадратного корня;
- умение решать сложные геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними;
- умение производить приближенные вычисления;
- умение составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач;
- умение осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления

Предметные (часть «физика»):

- знание необходимых, широко применяемых физических констант;
- знание основных определений, законов и соотношений механики;
- знание основных определений, законов и соотношений молекулярной физики;
- знание основных определений, законов и соотношений термодинамики;
- знание основных определений, законов и соотношений электричества;
- знание основных определений, законов и соотношений оптики;
- знание основных определений, законов и соотношений квантовой физики;

- умение применять известные формулы и соотношения при решении задач;
- умение анализировать решение и выполнять приближенные вычисления;
- умение составлять рисунки с правильным обозначением заданных в условии параметров.

Предметные (часть «информатика и ИКТ»):

- знание понятий «число» и «цифра»;
- знание правил представления числа и свойств чисел;
- знание свойств позиционных и непозиционных систем счисления;
- знание понятия «информация» и различных способов ее представления;
- знание основных подходов к измерению количества информации;
- знание особенностей представления информации в компьютере;
- знание особенностей расчетов информационного объема хранения и передачи информации;
- знание особенностей коммуникации компьютеров, особенностей различных сетей, организации маршрутизации в сетях;
- знание особенностей организации поиска и структурирования информации;
- знание особенностей хранения и обработки информации в электронных таблицах;
- знание особенностей представления и обработки информации в базах данных;
- знание основных законов алгебры логики;
- знание основ алгоритмизации и программирования;
- знание основных программных конструкций на языках Pascal, C;
- умение решать задачи различного уровня сложности;
- умение писать программы начального уровня, направленные на выполнение стандартных алгоритмов поиска и обработки информации.

Метапредметные:

- умение применять методы информационного поиска для постановки и решения проблемы;
- умение оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- умение структурировать и визуализировать информацию;
- освоение способов решения творческих и нестандартных задач, требующих самостоятельной познавательной деятельности.

Личностные:

- сформированность дисциплинированности, организованности и целеустремленности при обучении;
- приобретение навыков сотрудничества, содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- понимание роли естественнонаучных дисциплин в науке и современном мире;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения в области науки и техники.

Учебный план

Тема занятий	Часы			Формы контроля
	Теория	Практика	Всего	
Введение	2	0	2	Опрос
Основные понятия математики	6	4	10	Самостоятельная работа
Решение математических задач	4	14	18	Самостоятельная работа
Основные понятия физики	6	4	10	Самостоятельная работа
Решение физических задач	4	14	18	Самостоятельная работа
Основные понятия информатики	6	4	10	Самостоятельная работа
Решение задач по информатике и ИКТ	4	14	18	Самостоятельная работа
Итоговая индивидуальная работа	0	32	32	Итоговая олимпиадная работа
Итоговое занятие	1	3	4	Смотр творческих работ
Учебно-массовые мероприятия	0	6	6	Беседа
Всего часов	33	95	128	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	01.10.	31.05.	32	128	2 раза в неделю по 2 часа

Рабочая программа

Содержание программы обучения

Введение

Знакомство с коллективом; организационные вопросы. Первичный инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Основные понятия математики

Состав числа, характеристики чисел (количество цифр, их сумма и произведение, сумма делителей, обратное число, двоичная запись), понятие множества, типы множеств, их свойства. Понятие истинности/ложности высказывания, причины и следствия, равносильность, понятие таблицы истинности. Символический метод записи чисел, представление множества чисел, перевод из одной системы счисления в другую, понятие факториала, числа Фибоначчи, бином Ньютона. Понятие вероятности, способы нахождения количества перестановок, определение независимых событий и понятие условия, правила суммы и произведения.

Практическая работа:

Формирование навыков преобразования формул и выражений, корректной записи условия и решения.

Решение математических задач

Правила оформления задач в ЕГЭ и Олимпиадах. Особенности решения задач повышенной сложности

Практическая работа:

Решение задач повышенной сложности, формирование навыков представления задачи как последовательности простых задач.

Основные понятия физики

Основные понятия и формулы механики, в том числе, кинематики, динамики, статики, гидродинамики и аэродинамики. Основные понятия и формулы молекулярной физики, термодинамики, электричества. Основные понятия оптики, магнитного поля, волновой теории, квантовой физики и теории относительности.

Практическая работа:

Формирование навыков преобразования формул и выражений, описания физических явлений.

Решение физических задач

Правила оформления задач в ЕГЭ и Олимпиадах. Особенности решения задач повышенной сложности

Практическая работа:

Решение задач повышенной сложности, формирование навыков представления задачи как последовательности простых задач.

Основные понятия информатики

Понятие системы счисления, формы представления чисел. Понятие количества информации и форм ее представления. Работа различных приложений. Способы организации сетей. Понятие маршрутизации. Понятие алгоритма, форм его представления и реализации

Практическая работа:

Знакомство с приложениями (текстовые и табличные редакторы, среды программирования).

Решение задач по информатике и ИКТ

Правила оформления задач в ЕГЭ и Олимпиадах. Особенности решения задач повышенной сложности

Практическая работа:

Решение задач повышенной сложности, формирование навыков представления задачи как последовательности простых задач.

Итоговая индивидуальная работа

Практическая работа:

Решение наиболее интересных задач повышенной сложности по всем пройденным темам в рамках итоговой олимпиадной работы.

Итоговое занятие

Подведение итогов обучения за год, объявление результатов итоговой олимпиадной работы

Практическая работа

Разбор и обсуждение самых сложных задач итоговой олимпиадной работы

Учебно-массовые мероприятия

Учебно-массовые мероприятия проводятся по тематике объединения в рамках объединения: викторины, конкурсы. План мероприятий составляется ежегодно. Учащиеся могут принять участие в олимпиадах районного, городского уровней.

Календарно-тематическое планирование Группа № ____

№	Дата занятия		Название раздела, темы	Количество часов
	Планируемая	Фактическая		
1			Введение	2
2			Основные понятия математики	2
3			Основные понятия математики	2
4			Основные понятия математики	2
5			Основные понятия математики	2
6			Основные понятия математики	2
7			Решение математических задач	2
8			Решение математических задач	2
9			Решение математических задач	2
10			Решение математических задач	2
11			Решение математических задач	2
12			Решение математических задач	2
13			Решение математических задач	2
14			Решение математических задач	2
15			Решение математических задач	2
16			Основные понятия физики	2
17			Основные понятия физики	2
18			Основные понятия физики	2
19			Основные понятия физики	2
20			Основные понятия физики	2
21			Решение физических задач	2
22			Решение физических задач	2
23			Решение физических задач	2
24			Решение физических задач	2
25			Решение физических задач	2
26			Решение физических задач	2
27			Решение физических задач	2
28			Решение физических задач	2
29			Решение физических задач	2
30			Основные понятия информатики	2
31			Основные понятия информатики	2
32			Основные понятия информатики	2
33			Основные понятия информатики	2
34			Основные понятия информатики	2
35			Решение задач по информатике и ИКТ	2
36			Решение задач по информатике и ИКТ	2
37			Решение задач по информатике и ИКТ	2
38			Решение задач по информатике и ИКТ	2

39			Решение задач по информатике и ИКТ	2
40			Решение задач по информатике и ИКТ	2
41			Решение задач по информатике и ИКТ	2
42			Решение задач по информатике и ИКТ	2
43			Решение задач по информатике и ИКТ	2
44			Итоговая индивидуальная работа	2
45			Итоговая индивидуальная работа	2
46			Итоговая индивидуальная работа	2
47			Итоговая индивидуальная работа	2
48			Итоговая индивидуальная работа	2
49			Итоговая индивидуальная работа	2
50			Итоговая индивидуальная работа	2
51			Итоговая индивидуальная работа	2
52			Итоговая индивидуальная работа	2
53			Итоговая индивидуальная работа	2
54			Итоговая индивидуальная работа	2
55			Итоговая индивидуальная работа	2
56			Итоговая индивидуальная работа	2
57			Итоговая индивидуальная работа	2
58			Итоговая индивидуальная работа	2
59			Итоговая индивидуальная работа	2
60			Итоговое занятие	2
61			Итоговое занятие	2
62			Учебно-массовые мероприятия	2
63			Учебно-массовые мероприятия	2
64			Учебно-массовые мероприятия	2

Оценочные и методические материалы

Формы и средства выявления, фиксации и предъявления результатов обучения в рамках реализации программы

Вид контроля	Срок	Форма выявления	Форма фиксации	Форма предъявления результатов
ПРЕДМЕТНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ				
<i>Входной</i>	Октябрь	Педагогическое наблюдение, собеседование	Тетрадь наблюдений педагога. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Анализ самостоятельных работ учащихся, наблюдение, беседа, опрос.	Тетрадь наблюдений педагога. Самостоятельные работы учащихся.	Самостоятельные работы учащихся
<i>Промежуточный</i>	По окончании изучения каждой темы	Анализ результатов самостоятельных работ, опрос. Участие в олимпиадах различного уровня.	Грамоты и дипломы. Самостоятельные работы учащихся. Тетрадь наблюдений педагога.	Самостоятельные работы. Грамоты, дипломы, полученные на олимпиадах.
	Декабрь	Анализ результатов самостоятельных работ, опрос. Участие в олимпиадах различного уровня.	Грамоты и дипломы. Самостоятельные работы учащихся. Тетрадь наблюдений педагога. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Самостоятельные работы. Грамоты, дипломы, полученные на олимпиадах. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Итоговый</i>	Май	Анализ результатов олимпиадных работ. Участие в олимпиадах различного уровня.	Итоговая олимпиадная работа учащихся. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Итоговая олимпиадная работа. Грамоты, дипломы, полученные на олимпиадах. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ

ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ				
<i>Входной</i>	Октябрь	Педагогическое наблюдение	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Педагогическое наблюдение	Тетрадь наблюдений педагога.	Тетрадь наблюдений педагога.
<i>Промежуточный</i>	Декабрь	Педагогическое наблюдение	Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ Информационная карта	Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ Информационная карта
<i>Итоговый</i>	Май	Педагогическое наблюдение	Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ Информационная карта	Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ Информационная карта

Универсальная диагностическая карта, разработанная для всех педагогов ЦДЮТТ, включает в себя образовательный и воспитательный компонент и содержит 6 параметров: самостоятельность при выполнении заданий, сложность выполненных заданий, качество выполнения заданий, культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе. Каждый из параметров оценивается по 4-ём уровням: 2 балла - самый низкий уровень, 5 баллов – наивысший уровень.

Диагностика уровня личностного развития учащихся производится три раза в год по следующим параметрам: коммуникативные навыки и умение работать в коллективе; мотивация к обучению и самообразованию; дисциплинированность; целеустремленность; творческий подход; мыслительные навыки.

Итоги диагностики педагог заносит в информационную карту, специально разработанную для данной программы, используя следующую шкалу:

<i>Оценка параметров</i>	<i>Уровень</i>
Начальный уровень - 1 балл	6- 8 баллов – начальный уровень
Средний уровень – 2 балла	9 – 15 баллов – средний уровень
Высокий уровень – 3 балла	16-18 баллов – высокий уровень

Методические материалы

Используемые методы, приемы, технологии

Методы обучения:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, объяснение и т.д.)
- наглядный (наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ самостоятельно)
- объяснительно-иллюстративный – учащиеся воспринимают и усваивают (запоминают) готовую информацию
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, работая по шаблону;

- частично-поисковый – работа с элементами самостоятельного поиска, решение задач, предполагающее уход от шаблонов и типовых способов деятельности.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: интересные задания, комфортная среда занятия и др.

Методы воспитания: беседы, метод примера, педагогическое требование, побуждение, создание воспитательных ситуаций, соревнование, поощрение.

Методы контроля - контрольные задания в виде самостоятельных работ, участие в конкурсах, олимпиадах.

Основные приемы – рассказ, беседа, пояснение, практическая работа, самостоятельная работа, демонстрация практических приемов работы, творческая работа, проблемная постановка вопроса, коллективное обсуждение, устный обучающий контроль.

Дидактические средства:

Раздаточный материал:

1. Листы со справочным материалом по каждой теме.
2. Листы с задачами и практическими заданиями по каждой теме.

Демонстрационный материал:

1. Презентационный материал по каждой теме.

Информационные источники

Список литературы

Для педагога:

- Бабаев, В.С. Физика: весь курс для выпускников и абитуриентов / В.С. Бабаев, А.В. Тарабанов. – М.: Эксмо, 2008. – 400 с.
- Дидактические материалы по математике. А.С. Чесноков, К.И. Нешков. М.: Классикс Стилль, 2007.
- Дуран А. Поэзия чисел. Прекрасное и математика. — М.: Де Агостини, 2014. — С. 57. — 160 с.
- Кабардин О.Ф. Физика: учебно-справочное пособие / О.Ф. Кабардин. – М.: АСТ: Астрель, 2008. – 573 с.
- Лещинер В.Р. ЕГЭ-2018. Информатика. 14 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ. — М.: Экзамен, 2017.
- Монастырский Л.М. Физика. Тематические тесты (базовый и повышенный уровни) / Л.М. Монастырский, А.С. Богатин. – Ростов-на-Дону: Легион-М, 2009. – 304 с.
- Перельман Я. Занимательная арифметика - Издание 1-е. - Ленинград, "Время", 1926 — 192 с.
- Ройтберг М.А., Зайдельман Я.Н. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ в 2018 году. Диагностические работы. — М.: МЦНМО, 2017.

Для учащихся:

- Бальва О.П. ЕГЭ. Физика: Универсальный справочник / О.П. Бальва, А.А. Фадеева. – М.: Эксмо, 2010. – 352 с.
- Гамов Г., Стерн М. Занимательная математика: перевод с англ. - Ижевск: Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, 88 с.
- Касаткина И.Л. Физика. Полный курс подготовки: разбор реальных экзаменационных заданий / И.Л. Касаткина. – М.: АСТ: Астрель, 2010. – 366 с.
- Нестеренко Ю.В., Олехник С.Н., Потапов М.К. Задачи на смекалку. - М.: Дрофа, 2007. - 450 с.
- Самылкина Н.Н., Синицкая И.В., Соболева В.В. ЕГЭ 2018. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2017.
- Ушаков Д.М. ЕГЭ-2018. Информатика. 10 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2017.

Интернет-источники:

1. <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d633c32c-a780-11dc-945c-d34917fee0be/?getZip> XI Турнир математических боёв им. А.П.Савина - НОУ "Московский центр непрерывного математического образования" [Электронный ресурс]
2. <http://mathus.ru/> - сайт подготовки к олимпиадам по математике и физике.
3. <http://alexlarin.net/> - сайт тренировочных вариантов ЕГЭ учителя математики Ларина А.А.