



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО  
ОКРУГА «ГОРОД КАЛИНИНГРАД»

муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования города Калининграда  
Детско-юношеский центр  
«На Молодежной»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор МАУДО

ДЮЦ «На Молодежной»

Е.Л. Новожилова

«25» июня 2018 г.

(Приказ от 25.06.2018г. № 99-о)



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
«Олимпиадное программирование»**

Возраст обучающихся: 11-18 лет  
срок реализации 1 год

**Автор-составитель:**

Драганов А.В.

педагог дополнительного образования

Согласовано на заседании  
педагогического совета  
«25» июня 2018 г.

Протокол № 2

Калининград 2018

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадное программирование» имеет **естественнонаучную направленность** и составлена в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"
5. Устав МАУ ДО ДЮЦ «На Молодежной»

## **Новизна программы**

Данная программа имеет устоявшуюся структуру, соответствующую международным требованиям к освоению предмета computer science (дословно компьютерные науки, в русском языке более соответствует понятиям алгоритмизация и программирование). Программа обеспечивается современным программным обеспечением и опирается на передовые технологии разработки прикладного программного обеспечения. В основу курса положены язык программирования C++. Программа традиционна, но опирается на один из самых популярных языков программирования.

## **Актуальность программы**

Сейчас повышенное внимание уделяется инженерному потенциалу страны и развитию IT индустрии. Во многих элитных школах на изучение предмета «информатика» в старших профильных классах выделяется до 6 часов в неделю. В обычных же школах и классах информатика в лучшем случае изучается в объеме 2 часов в неделю. Среди учеников таких классов есть учащиеся, которые могут захотеть поближе познакомиться с инженерными специальностями из этой области. Программирование в них выступает обязательным, а иногда главным предметом. Поэтому такая программа должна быть востребована.

## **Педагогическая целесообразность**

программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет детям шаг за шагом раскрывает в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе программирования, учащиеся получают дополнительное образование в области математики и информатики.

## **Особенностью программы**

является то, что она опирается на курс дистанционной поддержки и на школьную программу по информатике. Олимпиадное программирование отличается от других программ по программированию тем, что ученики должны иметь изначально высокий уровень математической культуры. Без этого невозможно успешное решение задач. Кроме того, курс ориентирован на самоподготовку и тренировку учащихся на различных сайтах с автоматической поддержкой проверки правильности программ. Роль учителя сводится фактически к тренерской работе – большую часть курса тренер-учитель дает не теорию, а говорит об ошибках в написании кода, дает рекомендации по его улучшению, подсказывает и подталкивает учеников к правильному решению.

## **Ведущие теоретические идеи программы**

Программа должна дополнять школьный курс информатики и помочь ученикам определиться с будущей профессией. Основная идея курса олимпиадной подготовки – тренерская работа. Ученики должны не только работать на занятиях кружка, но и достаточно много тренироваться дома и на различных командных и личных соревнованиях.

## **Ключевые понятия**

Язык программирования высокого уровня, C++, типы данных, булевы типы, целые типы, символьный тип, строковые типы, переменная, оператор, условный оператор, логические выражения, логические операции, оператор цикла, локальные и глобальные переменные, подпрограмма, рекурсия, динамическое программирование, граф, минимальное остовное дерево.

## **Цель программы**

Целью данной программы является подготовка школьников к олимпиадам и конкурсам по информатике, решению задач уровня сложности и тематики, соответствующим кодификатору ГИА и ЕГЭ по информатике для задач высокого уровня сложности.

## **Задачи программы**

*Познавательная задача:* развитие познавательного интереса к программированию и предметам естественнонаучного цикла – физика, математика, технология, информатика.

*Образовательная задача:* формирование умений и навыков программирования в компьютерных средах.

*Развивающая задача:* развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях,

развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (алгоритмического, логического, комбинаторного, творческого).

*Воспитывающая задача:* воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины, коммуникативных способностей.

### **Принципы отбора содержания**

Содержание образовательной программы определяется в соответствии с концепцией инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности. Кроме того, в нем отражены современные тематики олимпиад по программированию, направления связанные с задачами повышенного уровня сложности в ЕГЭ (задачи на программирование).

Порядок изучения и подачи материала опирается на следующие принципы:

*Принцип деятельности:* включение в активную созидательную деятельность; сочетание индивидуальных и коллективных форм работы; связь теории с практикой, приоритет практических занятий

*Принцип индивидуализации и учёта возрастных психолого-педагогических особенностей развития детей:* творческое развитие на различных возрастных этапах и в соответствии с личностным развитием;

*Принцип доступности, последовательности и систематичности внеурочной деятельности:* от простого к сложному, с учётом возврата к освоенному содержанию на новом, более сложном творческом уровне; интеграция содержания Программы с программами учебными, дополнительного образования.

*Принцип вариативности:* развитие вариативного мышления – понимания возможности наличия различных вариантов решения задачи и умения осуществлять выбор вариантов.

*Принцип творчества:* ориентация на творческое начало, приобретение и расширение собственного опыта творческой деятельности.

### **Основные формы и методы реализации занятий по программе**

Основной формой являются групповые занятия во время лекционной части, занятия малыми группами (командами) во время решения конкурсов в аудиторных занятиях, индивидуальная работа во время практических занятий и выполнении домашних тренировок.

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- Аудиторные (количество аудиторных занятий не превышает 50%), где преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- Внеаудиторные занятия, в которой обучающиеся после занятий (дома) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания и сдает их в тестирующую систему, которая проверяет правильность решений и ведет учет достижений учащегося. Учитель просматривает программы и

консультирует учеников по улучшению их кода. Также возможны подсказки по улучшению кода, если ученик долгое время не может выполнить правильно задание.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- лекция;
- беседа;
- практика;
- сообщение-презентация;
- творческая работа;
- работа в командах;
- игры;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с программированием;
- работа с тестирующими системами

### **Возраст детей и их психологические особенности.**

Возраст обучающихся детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 11 до 18 лет (6-11 класс). Так как ученики разновозрастные удобно учитывать их психологические особенности:

- целесообразно формировать разноуровневые группы, при этом учитывать не возраст ребенка, а его успехи в олимпиадном программировании (на основе тестирования);

- целесообразно привлекать более взрослых учеников к помощи младшим (советами и пр.). Это дает возможность самоутвердиться старшим и в то же время не оскорбляет чувство гордости младших;

- детям 6-7 класса свойственно конкурировать между собой, а не сосредотачиваться на образовательных результатах. Поэтому проведение соревнований в таком возрасте является хорошим стимулом при изучении сложных тем;

- у обучающихся 5-6 класса еще слабо сформировано абстрактное мышление и логическое мышление, математический аппарат освоен только на уровне арифметики. Поэтому с такими учениками хорошо использовать деятельностный подход и при преподавании ориентироваться на наглядность. В то же время необходимо сильным ученикам дать возможность самовыражения;

- для создания рабочей атмосферы и групп по интересам проводить разбиение детей на пары и команды.

### **Особенности набора детей**

Набор детей осуществляется по заявлениям в порядке подачи заявлений. Преимущественное право зачисления имеют ученики:

- имеющие достижения в математике, физике, информатике, робототехнике;
- ученики ранее занимавшиеся программированием или робототехникой.

### **Прогнозируемые результаты.**

*По окончании программы обучение учащиеся должны знать:*

- основные конструкции языка программирования C++;
- компьютерную среду, включающую язык программирования, отладчик, компилятор;
- способы разработки программного кода;
- стили оформления кода;
- порядок создания алгоритма программы и его отладки;
- типовые алгоритмы олимпиадного программирования начального уровня.

*По окончании программы обучение учащиеся должны уметь:*

- писать программы без лексических ошибок;
- выполнять отладку программы;
- составлять тесты к своей программе;
- разбирать чужой код;
- пользоваться системами с автоматизированной проверкой правильности программного кода.

Полное прохождение курса гарантирует успешность школьника на городских соревнованиях по программированию, а также успешность решения большинства задач по программированию на соревнованиях по информатике из перечня олимпиад школьников.

Кроме того ожидается, что дети заинтересуются программированием, его математическими основами. В последующем выберут IT специальность для обучения и трудоустройства. Критерием определения эффективности выполнения программы можно считать высокие результаты сдачи ЕГЭ по информатике. При этом практически все обучавшиеся по программе должны решить на более чем половину из возможных баллов задания группы С. Большинство учеников курсов должно успешно проходить на муниципальный этап олимпиады по информатике, а часть учеников должна также занимать призовые места на муниципальном и региональном этапах. Ученики также должны принимать участие в выставках и различных конкурсах по программированию и представлению проектов.

## **Механизм оценивания образовательных результатов**

Абсолютные образовательные результаты оцениваются по выполнению обучающимися учебных задач. В конце курса обучения предусмотрена итоговая аттестация.

Относительные образовательные результаты оцениваются во время проведения соревнований как на базе кружка олимпиадного программирования, так и в мероприятиях более высокого уровня.

### **Формы подведения итогов реализации ДОП:**

- индивидуальные школьные, муниципальные, региональные, межрегиональные соревнования по программированию и информатике;
- зачетная работа (на сайте с дистанционной проверкой правильности программного кода).

### **Организационно-педагогические условия реализации программы (описание организационных, нормативно-правовых, научно-методических и социально-психологических условий, обеспечивающих эффективность образовательной деятельности)**

#### **Режим занятий**

Программа естественнонаучной направленности «Олимпиадное программирование» рассчитана на 1 год. Возраст обучающихся детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 11 до 18 лет (6-11 класс).

Занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 академических часа на протяжении 1 года.

*Начало учебного года: 1 сентября*

*Окончание учебного года – 31 мая*

*Продолжительность учебного года (аудиторные занятия) – 36 недель.*

*Занятия проводятся на базе МАОУ гимназии №32 в соответствии с расписанием, утвержденным директором МАУДО ДЮЦ «На Молодежной». Занятия проводятся после уроков с организацией перерыва между основной и внеурочной учебной деятельностью. Кроме того, практикуется проведение выездных занятий в выходные дни (в основном на соревнования, выставки, проведение дистанционных соревнований).*

### **Общее количество часов, отведенных на реализацию всей программы**

Всего за год 144 часа.

## Учебно-тематический план

### Количество часов по каждой теме с разбивкой на теоретические и практические виды занятий

№	Тема	Количество часов	Разбивка часов по видам деятельности		
			Теоретические виды деятельности	Практические	
				Практические работы	Контексты
	1 полугодие обучения.				
1.	Цели и задачи курса. Способы записи алгоритмов.	8	2	4	2
2.	Операции с текстовыми файлами. Ветвление. Оператор выбора.	8	2	4	2
3.	Циклы. Вложенность	8	2	4	2
4.	Одномерные массивы. Поиск в одномерном массиве.	8	2	4	2
5.	Процедуры и функции.	8	2	4	2
6.	Массивы и способы их упорядочивания. Метод половинного деления.	8	2	4	2
7.	Многомерные массивы (матрицы)	8	2	4	2
8.	Резерв	8	2	4	2
	Итого за 1 полугодие	64	16	32	16



	2 полугодие обучения.				
1.	Основы динамического программирования.	8	2	4	2
2.	Структуры данных.	8	2	4	2
3.	Указатели.	8	2	4	2
4.	Динамические массивы.	8	2	4	2
5.	Списки.	8	2	4	2
6.	Стеки, очереди, деки .	8	2	4	2
7.	Деревья	8	5	2	1
8.	Графы	8	5	2	1
9.	Алгоритмы на графах.	8	2	4	2
	Резерв.	8		4	4
	Итого за второе полугодие.	80	24	36	20

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		Дата
		теория	практика	
1.	Введение. Цели и задачи курса. Техника безопасности и гигиена работы за ПК.	1	1	
2.	Интегрированная среда разработки CodeBlocks. Основы C++. Команды ввода-вывода.	1	1	
3.	Компиляция программ. Первая программа. Арифметические операции.	1	1	
4.	Типы данных. Операции со строковым типом.	1	1	
5.	Чтение и запись в файл. Ветвление.	1	1	
6.	Логические операции. Ветвление.	1	1	
7.	Вложенность ветвлений. Минимум из трех.	1	1	
8.	Анализ простых шахматных положений. Оператор выбора.	1	1	
9.	Цикл while.	1	1	
10.	Цикл for.	1	1	
11.	Цикл do while .	1	1	
12.	Задачи на последовательности и перебор.	1	1	
13.	Одномерный массив. Ввод и вывод. Генерация массива.	1	1	
14.	Поиск элемента со свойством.	1	1	
15.	Однопроходные алгоритмы или как решать задачу без массива.	1	1	
16.	Однопроходные алгоритмы (более сложные примеры)	1	1	
17.	Оформление процедуры.	1	1	
18.	Оформление функций.	1	1	
19.	Рекурсия. Алгоритм Евклида.	1	1	
20.	Рекурсия. Перевод в другую систему счисления.	1	1	
21.	Пузырьковая сортировка.	1	1	
22.	Сортировка вставками.	1	1	

23.	Двоичный поиск в упорядоченном массиве.	1	1	
24.	Быстрая сортировка.	1	1	
25.	Двумерные массивы (матрицы). Ввод-вывод, заполнение.	1	1	
26.	Операции с матрицей: транспонирование, суммирование, обмен строк.	1	1	
27.	Многомерные массивы.	1	1	
28.	Многомерные массивы.	1	1	
29.	Участие в мероприятиях Codeforces.ru (дистанционно).	1	1	
30.	Участие в открытой олимпиаде по программированию.	1	1	
31.	Одномерное динамическое программирование. Примеры.	1	1	
32.	Одномерное динамическое программирование. Прямой ход.	1	1	
33.	Одномерное динамическое программирование. Обратный ход.	1	1	
34.	Двумерная динамика.	1	1	
35.	Структуры данных. Массивы (повторение).	1	1	
36.	Структуры данных. Стек.	1	1	
37.	Структуры данных. Дек.	1	1	
38.	Структуры данных. Запись.	1	1	
39.	Указатели.	1	1	
40.	Применение указателей для создания линейных списков.	1	1	
41.	Применение указателей для хранения направленных деревьев .	1	1	
42.	Применение указателей для хранения деревьев и графов.	1	1	
43.	Создание одномерных динамических массивов.	1	1	
44.	Создание двумерных динамических массивов.	1	1	
45.	Использование динамических массивов.	1	1	
46.	Использование динамических массивов.	1	1	
47.	Организация списков.	1	1	
48.	Использование линейных списков.	1	1	

49.	Использование двухсторонних списков.	1	1	
50.	Задачи на списки.	1	1	
51.	Указатели в организации стека.	1	1	
52.	Указатели в организации очереди.	1	1	
53.	Указатели в организации дека.	1	1	
54.	Задачи на стек, очередь, дек.	1	1	
55.	Задачи на поиск в глубину (дерево перебора).	1	1	
56.	Деревья. Перебор с отсечениями.	1	1	
57.	Графы. Алгоритм поиска кратчайшего пути.	1	1	
58.	Графы. Минимальное остовное дерево.	1	1	
59.	Графы. Задача о максимальном потоке.	1	1	
60.	Графы. Еще раз о поиске в ширину.	1	1	
61.	Задачи на поиск в ширину.	1	1	
62.	Тренировка на задачах муниципального этапа олимпиады.	1	1	
63.	Тренировка на задачах муниципального этапа олимпиады.	1	1	
64.	Тренировка на задачах регионального этапа олимпиады.	1	1	
65.	Тренировка на задачах регионального этапа олимпиады.	1	1	
66.	Мониторинг образовательных достижений.	1	1	
67.	Тренировка на сайте «Школа программиста».	1	1	
68.	Тренировка на сайте codeforces.ru.	1	1	
69.	Тренировка на сайте informatics.mcsme.ru.	1	1	
70.	Резерв.	3	3	
Итого: 144 часа		72	72	

## **Методическое обеспечение. Формы и методы работы. Пособия.**

На теоретических занятиях педагог опирается на свои разработки, презентации, указывает участникам дополнительные источники информации как на традиционных носителях так и в Интернете.

На практических занятиях учащиеся сначала решают комплект специально подобранных задач без жестких ограничений. Правильность работы таких программ ученик учится определять сам, опираясь на подсказки учителя. На следующем этапе ученик пытается решить задачи через систему дистанционной проверки. Здесь целью роль учителя сводится к помощи в преодолении неразрешимых для ученика трудностей. Учитель дает подсказки: иногда в виде теста на котором программа работает неверно, иногда обсуждая идею программы и т.п. Чем опытнее ученик, тем более тренер переходит на подсказки идейного уровня и различных подходов к решению задач.

Кроме того, в кабинете организован доступ к следующей методической литературе и сайтам:

1. Столяр С.Е., Владыкин А.А. Информатика: Представление данных и алгоритмы. – СПб: Невский Диалект; 2007.
2. Милов А.В. Основы программирования в задачах и примерах. М: ООО «Издательство АСТ», 2003
3. Дополнительная и методическая литература.
4. Кирюхин В.М. Информатика: всероссийские олимпиады. Выпуск 1. М.: Просвещение, 2008. Кирюхин В.М. Информатика: всероссийские олимпиады. Выпуск 2. М.: Просвещение, 2009.
5. Чернов А.Ф. Информатика. 9-11 классы: олимпиадные задачи с решениями и подробным анализом. – Волгоград: Учитель, 2007.
6. <http://rosolymp.ru/>, <http://olymp.ifmo.ru/> - сайты с информацией об олимпиадах и правилах их проведения.
7. [aspr.ru/](http://aspr.ru/) - школа программиста (сайт дистанционной подготовки) – страничка и группы учителя информатики Драганова А.В.
8. <http://informatics.mcsme.ru/moodle/> - сайт дистанционной подготовки по программированию от МИОО и МЦНМО
9. [codeforces.ru](http://codeforces.ru) – сайт проведения интернет-соревнований по программированию.
10. Курс по программированию на C++ «МАОУ\_гимназия№32\_Калининград\_Драганов» на странице <http://informatics.mcsme.ru/moodle/> сайта дистанционной подготовки по программированию от МИОО и МЦНМО с возможностью тестирования школьников по темам, дистанционной проверкой правильности написанных программ.
11. Открытая дистанционная олимпиада по программированию «ПограмМиры». Организована на базе сайта <http://informatics.mcsme.ru/moodle/> сайта дистанционной подготовки по

программированию от МИОО и МЦНМО учителями гимназии №32 г.Калининграда.

### **Оценочные материалы.**

Ученикам, имеющим достижения муниципального и регионального уровня (победители, призеры, лауреаты олимпиад и конкурсов) итоговое оценивание выставляется автоматически с оценкой «отлично».

Итоговое оценивание проводится в формате конкурса на сайте [informatics.mcsme.ru](http://informatics.mcsme.ru) с автоматической проверкой правильности программного кода. Отличие от соревновательного конкурса заключается в подборе задач – задачи берутся без олимпиадных изюминок, на применение конкретного метода, приема программирования, конкретных конструкций языка.

### **Материально-техническое обеспечение**

1. Компьютерный класс на 16 рабочих мест на базе операционной системы Windows.
2. Выход в Интернет.
3. Автоматизированное рабочее место учителя (компьютер с выходом в интернет, проектор, сканер, принтер)
4. Сайты дистанционной поддержки.
5. IDE CodeBlocks компилятором C++, установленное на каждом ПК.
6. Методические материалы «Язык программирования C++» 16 комплектов.

### **Список использованной литературы.**

1. Андреева Е.В., Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е.В.Андреева, Л.Л.Босова, И.Н. Фалина – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ, 2007
2. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ: практикум / Н.Угринович, Л.Босова, Н.Михайлова. – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2010.
3. Информатика. Задачник практикум в 2-х томах / Л.А. Залогова, М.А. Плаксин, С.В. Русаков и др. Под редакцией И.Г Семакина и Е.К,Хеннера Том 1 – 3-е издание , испр, М. Бином.Лаборатория знаний, 2006
4. Информатика. Задачник практикум в 2-х томах / Л.А. Залогова, М.А. Плаксин, С.В. Русаков и др. Под редакцией И.Г Семакина и Е.К,Хеннера Том 2 – 3-е издание , испр, М. Бином.Лаборатория знаний, 2006
5. Липпман С. Б. Основы программирования на C++: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2002. — 256
6. Липпман С. Б., Лажойе Ж. Язык программирования C++. Вводный курс: Пер. с англ. — 3-е изд. — М.: ДМК, 2001. — 1104 с.
7. Страуструп Б. Язык программирования C++: Пер. с англ. — 3-е спец. изд. — М.: Бином, 2003. — 1104 с.

8. Страуструп Б. Дизайн и эволюция языка C++. Объектноориентированный язык программирования: Пер. с англ. — М.: ДМК пресс, Питер, 2006. — 448 с. Эккель Б. Философия C++. Введение в стандартный C++: Пер. с англ. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2004. — 572 с.
9. Эккель Б., Эллисон Ч. Философия C++. Практическое программирование: Пер. с англ. — СПб.: Питер, 2004. — 608 с
10. Аммерааль Л. STL для программистов на C++: Пер. с англ. — М.: ДМК,2000. — 240 с.
11. Джосьютис Н. М. C++. Стандартная библиотека. Для профессионалов Пер. с англ. — СПб.: Питер, 2004. — 730 с.
12. Лишнер Р. STL. Карманный справочник: Пер. с англ. — СПб.: Питер,2005. — 187 с.
13. Мейерс С. Эффективное использование STL: Пер. с англ. — СПб.: Питер,2003. — 224 с.
14. STL — стандартная библиотека шаблонов C++: Пер. с англ. / П. Плаугер,А. Степанов, М. Ли, Д. Массер. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 656 с.