

Автономное общеобразовательное учреждение  
муниципального образования г. Долгопрудного  
физико-математический лицей №5  
(АОУ лицей №5)

---

УТВЕРЖДАЮ  
Директор школы \_\_\_\_\_  
Маринина Н.П.  
«\_\_\_\_\_» 20\_\_ г.

# Рабочая программа кружка по информатике 9- 10-11й класс.

Составитель: Грицуляк Роман Тарасович  
Педагог дополнительного образования

2016 год

## Пояснительная записка

Изучение информатики в кружке информатики в школе с физ-мат уклоном подготавливает к поступлению в профильный вуз на физико-математическую специальность, и направлено на достижение целей:

- Развитие творческих способностей в решении инженерных и научных задач с применением компьютера, созидательных и аналитических способностей, развитие логического и критического мышления, раскрытие творческого потенциала, повышение мотивации к дальнейшему изучению информационных и компьютерных наук в ВУЗе и дальнейшей профессиональной деятельности.
- Формирование у учащихся навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в научно-исследовательской, инженерной, и учебной деятельности.
- Осознанный выбор специальности в ВУЗе и будущей профессии.
- Развитие навыков самостоятельного поиска информации и критической оценки её достоверности и ценности для решения практической задачи.
- Успешное выступление на олимпиадах по информатике.

В результате изучения информатики в кружке ученик должен знать/понимать:

- Понятие алгоритма, данных, алгоритмической сложности, информации, единиц информации.
- Понятие языков программирования и их связи с формальными моделями языков программирования.
- Понимание роли информационных и компьютерных наук в современном мире.
- Знание и понимание базовых алгоритмов: сортировки, поиска, алгоритмов на графах, и структур для хранения и работы с данными и информацией.
- Представление о численных методах решения математических задач.
- Представление о методах работы с компьютерной графикой, анализа изображений, машинного обучения и искусственного интеллекта.

уметь:

- Критически, количественно и качественно, оценивать различные алгоритмы и способы решения задач ( по таким параметрам, как: трудоемкость решения, алгоритмическая сложность, точность и так далее ) с целью выбора наилучшего для задачи.
- Использовать структуры данных и алгоритмы, имеющиеся в библиотеках языка программирования для решения задачи.
- Представлять и документировать результаты, обосновывать выбор того или иного решения.

- Самостоятельно выбирать средства обработки информации, подходящие под задачу.

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- Математического моделирования и расчетов с использованием компьютера.
- Решения задач информационного поиска с использованием компьютера.
- Критической оценки данных.
- Извлечения информации из «сырых» (не обработанных, внутренне противоречивых и зашумленных данных).
- Эффективной коммуникации.
- Планирования и оценки задач повседневной жизни и профессиональной деятельности.

### Содержание учебного курса.

В рамках курса планируется представить интересные результаты теоретических основ информатики, дискретного анализа. Предполагается сопровождать теорию примерами олимпиадных задач, в которых теория используется, для подготовки к олимпиадам.

Планировалось исходя из 140 часов в год (4 часа в неделю, 35 недель) работы в классе. Предполагается, что кроме этого, учащиеся самостоятельно выполняют часть заданий дома.

Краткая программа курса:

1. Введение в программирование и практику решения олимпиадных задач: Обзор курса, определение мотивации к изучению. Индустрия программирования, методы разработки больших программных комплексов. Введение в олимпиадное программирование. Суть олимпиадных задач, методология решения. Олимпиады. Разбор задач с олимпиады. Обзор методов решения. 16 часов.
2. Технические средства: Язык программирования C++. Основы java и python. Основы Javascript. Математические пакеты. Визуализация данных. Поисковые системы в интернет. Табличные процессоры и базы данных. SQL. 16 часов.
3. Некоторые результаты дискретного анализа: Элементы комбинаторики. Основы теории множеств. Операции над множествами. Основы математической логики. Логика предикатов первого порядка. Алгоритмы и вычислительная сложность. Машины Тьюринга, частично рекурсивные функции, машины с произвольным доступом к памяти. Неразрешимость проблемы останова. 16 часов.
4. Строки. Алгоритмы на строках. Алгоритмы поиска, сортировки. Динамическое программирование. Методы решения задач динамического программирования. Метод ветвей и границ. 26 часов

5. Графы. Бинарные отношения. Способы представления графов. Подграфы. Маршруты, цепи, циклы, связность. Компоненты связности. Эйлеровы пути и циклы. Гамильтоновы пути и циклы. Раскраска графов. Двудольные графы. Деревья. Способы представления деревьев. Сбалансированные двоичные деревья. Алгоритмы на графах. Некоторые результаты теории случайных графов. 26 часов.

6. Основы математического моделирования и линейной алгебры. Матричные и векторные операции. Геометрическая интерпретация. Понятие градиента. Экстремум функции. Численные методы решения задач. 16 часов.

7. Элементы машинного обучения и искусственного интеллекта. Разведочный анализ данных (Data Mining). 24 часа.

### Учебно-методическое обеспечение

Методика построения занятия.

Типичное занятие по в кружке состоит из:

1. Опроса и разбора результатов полученных самостоятельно учащимися в кружке с предыдущего занятия, установление коммуникации.
2. Представления теоретических и практических результатов на тему занятия руководителем кружка или доклады учащихся на тему. Разбор решений задач на тему занятия.
3. Практического задания по программированию (построение алгоритма, кодирование, выполнение на компьютере, верификация результата).

Методические и учебные пособия

- 1) Информатика. УМК для старшей школы [Электронный ресурс] : 10–11 классы. Углубленный уровень. Методическое пособие для учителя / Автор-составитель: М. Н. Бородин. — Эл. изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 197 с. : ил. ISBN 978-5-9963-1344-0

Используемая литература

- 1) Оре, Остин. Графы и их применение. Рипол Классик, 2002.
- 2) Рассел, Стюарт, and Питер Норвиг. "Искусственный интеллект: современный подход." М.: Вильямс 1408 (2006).

- 3) Дискретный анализ. Формальные системы и алгоритмы: Учебное пособие./ Ю. И. Журавлёв, Ю. А. Флёров, М. Н. Вялый – М: ООО Контакт Плюс, 2010. – 336 с.: ил. ISBN 978-5-86567-092-1
- 4) Аристова, Е.Н., Завьялова, Н.А., Лобанов, А.И. Практические занятия по вычислительной математике :учебное пособие / Е.Н. Аристова, Н.А. Завьялова, А.И. Лобанов. Часть I. –М. : МФТИ, 2014. – 243 с. ISBN 978-5-7417-0541
- 5) Райгородский, А. М. "Модели случайных графов и их применения." ТРУДЫ МФТИ 2.4 (2010): 130.
- 6) Зайцев, Михаил Григорьевич, С. Е. Варюхин. Методы оптимизации управления и принятия решений. Примеры, задачи, кейсы. М.: Дело, 2008.
- 7) Смит, Билл. Методы и алгоритмы вычислений на строках. Издательский дом Вильямс, 2006.
- 8) Кармен, Т. Х., et al. "Алгоритмы: построение и анализ.–2-е изд." М.: ИД «Вильямс (2007).
- 9) Ахо, Альфред В., Джон Э. Хопкрофт, and Джеффри Д. Ульман. Структуры данных и алгоритмы. Издательский дом Вильямс, 2000.
- 10) Страуструп, Бьярне. Программирование. Принципы и практика использования C++. Litres, 2015.
- 11) Уэсли Дж. Чан "Python: создание приложений" Вильямс, 2015 , 3-е издание, 816 стр
- 12) Флэнаган, Дэвид. "JavaScript. Подробное руководство, 6-е издание." СПб: Символ-Плюс (2012).
- 13) Шилдт, Герберт. "Java полное руководство." М.: Вильямс (2012).
- 14) Смит, Конни, and Л. Уильямс. Эффективные решения: практическое руководство по созданию гибкого и масштабируемого программного обеспечения. М. и др.: Вильямс, 2003.
- 15) Шаша, Д., and Ф. Бонне. "Оптимизация баз данных: принципы, практика, решение проблем." Москва: КУДИЦ-ОБРАЗ (2004).
- 16) Mirkin, Boris. Clustering: a data recovery approach. CRC Press, 2012.

## Календарно- тематическое планирование

### 1 Четверть.

номер	Номер темы. Название подтемы.	часов	факт	~дата
	1 четверть.	34		
1	1. Введение, мотивация к изучению	3		14.09.15
2	1. Введение, решение олимпиадной задачи — методология.	3		16.09.15
3	2. Технические средства — обзор c++.	3		21.09.15
4	3. Элементы комбинаторики. Задачи на комбинаторику.	3		23.09.15
5	3. Основы теории множеств. Задачи на анализ множеств.	3		28.09.16
6	3. Основы математической логики. Логика предикатов.	3		30.09.16
7	3. Вычислительная сложность базовых алгоритмов.	2		05.09.16
8	4. Динамическое программирование. Область применения.	2		07.10.16
9	4. Динамическое программирование. Алгоритм рюкзака.	2		12.10.16
10	4. Метод ветвей и границ.	2		14.10.16
11	4. Классификация алгоритмов на строках.	2		19.10.16
12	4. Алгоритм Кнута — Морриса — Пратта	2		21.10.16
13	1. Школьная Олимпиада	2		26.10.16
14	2. Технические средства — обзор java.	2		28.10.16

### 2 Четверть

номер	Номер темы. Название подтемы.	часов	факт	~дата
	2 четверть.	36		
15	1. Гибкая разработка ПО. Используемые средства.	2		09.11.16
16	4. Динамическое программирование. Перекрывающиеся вспомогательные задачи.	2		11.11.16
17	4. Быстрая сортировка, сортировка слиянием, карманная сортировка.	2		16.11.16
18	4. Деревья для строковых последовательностей.	2		18.11.16
19	4. Строки. Сортировка за линейное время.	2		25.11.16
20	4. Алгоритмы вычисления расстояния между строками.	2		30.11.16
21	4. Алгоритм Ахо-Корасика.	2		02.12.16
22	3. Машины Тьюринга, частично рекурсивные функции, машины с произвольным доступом к памяти.	2		07.12.16
23	3. неразрешимость проблемы останова.	3		09.12.16
o1	1. Олимпиада 1 тур	2		11.12.16
24	5. Графы. Способы представления.	2		14.12.16
25	6. Основы линейной алгебры. Матрицы и векторы.	2		16.12.16
26	5. Графы. Подграфы.	2		21.12.16
o2	1. Олимпиада 2 тур	2		~22.12.2016
27	2. Технические средства — Табличные процессоры	2		23.12.16
28	2. Технические средства — Базы данных и SQL	3		28.12.16
29	4. Строки. Регулярные выражения.	2		30.12.16

## 3 Четверть

номер	Номер темы. Название подтемы.	часов	факт	~дата
	3 четверть.	40		
30	2. Технические средства — обзор Python	2		13.01.17
31	2. Технические средства — обзор javascript	2		18.01.17
32	2. Технические средства — обзор математические пакеты.	2		20.01.17
33	6. Матричные и векторные операции.	2		25.01.17
34	6. Основы линейной алгебры. Геометрия векторов.	2		27.01.17
35	6. Основы линейной алгебры. Преобразования пространства.	2		01.02.17
36	6. Матричная и векторная алгебра в компьютерной графике.	2		03.02.17
37	5. Графы. Маршруты, цепи, циклы, связность. Компоненты связности.	3		08.02.17
38	5. Графы. Эйлеровы пути и циклы. Гамильтоновы пути и циклы. Раскраска.	3		10.02.17
39	5. Графы. Двудольные графы. Деревья. Способы представления деревьев.	2		15.02.17
40	5. Графы. Сбалансированные двоичные деревья. Алгоритмы на графах.	2		17.02.17
41	5. Графы. Классификация алгоритмов на графах	2		22.02.17
42	5. Графы. Задача коммивояжера. Алгоритм ближайшего соседа.	2		01.03.17
43	5. Графы. Алгоритм Косарайю.	2		03.03.17
44	5. Графы. Алгоритм проталкивания предпотока.	2		10.03.17
45	5. Графы. Некоторые алгоритмы на случайных графах.	2		15.03.17
46	4. Строки.	2		17.03.17
47	1. олимпиада	2		22.03.17
48	2. Технические средства. Визуализация.	2		24.03.17

#### 4 Четверть

номер	Номер темы. Название подтемы.	часов	факт	~дата
	4 четверть	30		05.04.17
49	6. Градиент. Экстремум функции.	3		07.04.17
50	6. Численные методы решения задач.	3		12.04.17
51	7. Искусственный интеллект. Введение. История. Методы.	3		14.04.17
52	7. Машинное обучение. Классификация методов.	2		19.04.17
53	7. Машинное обучение. Кластеризация.	2		21.04.17
54	7. Машинное обучение. Линейная регрессия.	2		26.04.17
55	7. Машинное обучение. Логистическая регрессия.	2		28.04.17
56	7. Машинное обучение. Уменьшение размерности.	2		03.05.17
57	7. Машинное обучение. Машины поддерживающих векторов.	2		05.05.17
58	7. Машинное обучение. Переобучение.	2		10.05.17
59	7. Машинное обучение. Нейросети.	3		12.05.17
60	7. Машинное обучение. Случайные леса и деревья решений.	2		17.05.17
61	7. Машинное обучение. Рекомендательные системы	2		19.05.17

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания ШМО  
учителей .....

от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_ .....

«\_\_\_\_\_» 2016 г.