

ГБОУ ЯО «ЛИЦЕЙ № 86»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель кафедры точных наук
_____ А.В.Кукушкина

Протокол № _____ от _____

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГБОУ ЯО «Лицей № 86»
_____ О.В. Большакова

Приказ № _____ от _____

**Рабочая программа
учебного предмета «Углубленное программирование С++»
в 10–11 классах**

2023 – 2024 учебный год для 11 классов

г. Ярославль

На изучение учебного предмета «Углубленное программирование C++» на курс 10-11 классов отведено 68 учебных часов — по 1 часу в неделю (34 часа в год) в 10 и 11 классах соответственно.

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования отображены в ООП СОО лица № 86

Планируемые предметные результаты изучения учебного предмета Углубленное программирование C++
В результате изучения учебного предмета «Информатика» на уровне среднего общего образования Выпускник на углубленном уровне научится:

- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- анализировать предложенный алгоритм, например определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
- создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;
- применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;
- применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные

библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;

- устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
- соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;*
- *использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;*
- *использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;*
- *создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности.*

Содержание учебного предмета Углубленное программирование C++

Языки программирования. Алгоритмы и структуры данных

Операторы языка программирования, основные конструкции языка программирования. Типы и структуры данных. Кодирование базовых алгоритмических конструкций на языке программирования.

Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. *Вставка и удаление элементов в массиве.*

Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.

Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.

Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.

Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. *Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.*

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования. Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. *Хэши-таблицы.*

Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции. Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.

Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.*

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.

Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.

Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.

Этапы решения задач на компьютере.

Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.

Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды. Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приемы отладки программ. Проверка работоспособности программ с использованием трассировочных таблиц.

Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

Элементы теории алгоритмов

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.

Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.

Доказательство правильности программ.

Тематическое планирование 10-11 классы

№	Тема	Количество часов	
1.	Языки программирования. Алгоритмы и структуры данных	56	Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
2.	Элементы теории алгоритмов	12	Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
	Итого	68	

Поурочное планирование

№ п/п	Название темы урока	Дата		ЭОР
		План	Факт	
	10 класс			
1.	Алгоритм и его свойства.	Неделя 1		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
2.	Первые программы.	Неделя 2		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
3.	Диалоговые программы.	Неделя 3		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
4.	Компьютерная графика.	Неделя 4		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
5.	Компьютерная графика.	Неделя 5		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm

№ п/п	Название темы урока	Дата		ЭОР
		План	Факт	
6.	Процедуры.	Неделя 6		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
7.	Обработка целых чисел.	Неделя 7		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
8.	Обработка вещественных чисел.	Неделя 8		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
9.	Ветвления.	Неделя 9		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
10.	Циклы.	Неделя 10		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
11.	Циклы: практикум.	Неделя 11		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
12.	Анимация.	Неделя 12		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
13.	Анимация: практикум.	Неделя 13		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
14.	Управление с клавиатуры.	Неделя 14		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
15.	Выполнение проекта.	Неделя 15		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm

№ п/п	Название темы урока	Дата		ЭОР
		План	Факт	
16.	Выполнение проекта.	Неделя 16		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
17.	Выполнение проекта.	Неделя 17		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
18.	Процедуры.	Неделя 18		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
19.	Процедуры, изменяющие аргументы.	Неделя 19		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
20.	Рекурсия.	Неделя 20		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
21.	Функции.	Неделя 21		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
22.	Логические функции.	Неделя 22		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
23.	Рекурсивные функции.	Неделя 23		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
24.	Массивы.	Неделя 24		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
25.	Ввод и вывод массива с клавиатуры.	Неделя 25		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm

№ п/п	Название темы урока	Дата		ЭОР
		План	Факт	
26.	Заполнение массива случайными числами.	Неделя 26		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
27.	Алгоритмы обработки массивов.	Неделя 27		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
28.	Игра «Стрельба по тарелкам».	Неделя 28		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
29.	Игра «Стрельба по тарелкам».	Неделя 29		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
30.	Матрицы.	Неделя 30		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
31.	Обработка матриц.	Неделя 31		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
32.	Выполнение проекта.	Неделя 32		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
33.	Выполнение проекта.	Неделя 33		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
34.	Выполнение проекта.	Неделя 34		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
	11 класс			
35.	Символьные строки.	Неделя 1		Язык программирования C++. Практический курс

№ п/п	Название темы урока	Дата		ЭОР
		План	Факт	
				https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
36.	Обработка символьных строк.	Неделя 2		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
37.	Символьные строки в функциях.	Неделя 3		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
38.	Символьные строки: рекурсивный перебор.	Неделя 4		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
39.	Простые алгоритмы сортировки.	Неделя 5		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
40.	Быстрые алгоритмы сортировки и поиска.	Неделя 6		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
41.	Обработка файлов.	Неделя 7		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
42.	Целочисленные алгоритмы.	Неделя 8		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
43.	Динамические массивы и словари.	Неделя 9		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
44.	Итераторы.	Неделя 10		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
45.	Структуры.	Неделя 11		Язык программирования C++. Практический курс

№ п/п	Название темы урока	Дата		ЭОР
		План	Факт	
				https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
46.	Структуры: практикум.	Неделя 12		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
47.	Стек, очередь, дек.	Неделя 13		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
48.	Деревья.	Неделя 14		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
49.	Графы.	Неделя 15		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
50.	Графы: практикум.	Неделя 16		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
51.	Динамическое программирование.	Неделя 17		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
52.	Динамическое программирование: практикум.	Неделя 18		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
53.	Классы и объекты.	Неделя 19		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
54.	Программа с классами (практикум).	Неделя 20		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
55.	Программа с классами (практикум).	Неделя 21		Язык программирования C++. Практический курс

№ п/п	Название темы урока	Дата		ЭОР
		План	Факт	
				https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
56.	Инкапсуляция.	Неделя 22		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
57.	Наследование.	Неделя 23		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
58.	Наследование: практикум.	Неделя 24		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
59.	Полиморфизм.	Неделя 25		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
60.	Полиморфизм: практикум.	Неделя 26		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
61.	Взаимодействие объектов.	Неделя 27		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
62.	Простая программа на C#.	Неделя 28		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
63.	Использование компонентов.	Неделя 29		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
64.	Ввод и вывод данных.	Неделя 30		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
65.	Создание новых классов.	Неделя 31		Язык программирования C++. Практический курс

№ п/п	Название темы урока	Дата		ЭОР
		План	Факт	
				https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
66.	Выполнение проекта.	Неделя 32		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
67.	Выполнение проекта.	Неделя 33		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm
68.	Выполнение проекта.	Неделя 34		Язык программирования C++. Практический курс https://www.kpolyakov.spb.ru/school/c.htm