

Приложение к ООП СОО  
утверждено приказом от 31.08.2023 №01-12/253

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективному курсу**  
**«Практикум решения задач по программированию»**  
**10-11 класс**

(новая редакция)

# **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА**

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета**

### **Личностные результаты**

1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
2. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
3. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
4. эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
5. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Метапредметные результаты**

1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

### **Требования к результатам освоения ООП СОО (ФГОС СОО)**

Изучение предметной области «Математика и информатика» должно обеспечить:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

- сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;
- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;
- принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование информационных систем, распространение информации.

***Предметными результатами*** являются:

**Выпускник научится:**

- формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений;
- 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 объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-

ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;

- 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;

- пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;

- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; 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.*

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

### **Элементы теории алгоритмов и языки программирования**

Формализация понятия алгоритма.

Проблема останковки и ее неразрешимость. Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма.

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

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.

Разработка программ

Этапы решения задач на компьютере.

Структурное программирование.

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

Доказательство правильности программ.

**Основные алгоритмические конструкции.** Линейный алгоритм. Условный алгоритм. Логические переменные. Сложные условия. Вложенные условия. Циклические алгоритмы. Циклы с предусловием, с постусловием, с параметром.

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

Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

### **Структуры данных**

Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы.

Обработка массивов

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.

Двумерные массивы (матрицы). Многомерные массивы.

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.

### **Обработка строк**

Символьные и строковые переменные. Операции над строками. 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.

### **Подпрограммы (процедуры, функции).**

Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции.

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление  $n$ -го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

### **Типовые алгоритмы**

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.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 класс

| №            | Тема урока   | Кол-во часов |
|--------------|--|--------------|
|              | <b>Элементы теории алгоритмов и языки программирования</b> |              |
| 1            | Техника безопасности. Организация рабочего места.          | 1            |
| 2            | Алгоритмы и структуры данных                               | 1            |
| 3            | Линейный алгоритм. Команды ввода-вывода.                   | 1            |
| 4            | Обработка целых чисел                                      | 1            |
| 5            | Обработка вещественных чисел                               | 1            |
|              | <b>Основные алгоритмические конструкции</b>                |              |
| 6            | Линейный алгоритм  | 1            |
| 7-8          | Словный алгоритм   | 2            |
| 9-12         | Циклические алгоритмы                                      | 4            |
| 13-14        | Алгоритмы исследования функций                             | 2            |
| 15-16        | Алгоритмы преобразования чисел                             | 2            |
| 17-18        | Алгоритмы обработки последовательности чисел               | 2            |
| 19           | Зачетная работа  | 1            |
|              | <b>Структуры данных</b>                                    |              |
| 20           | Представление о структурах данных                          | 1            |
| 21-22        | Одномерный массив  | 2            |
| 23-24        | Двумерный массив   | 2            |
| 25-26        | Сортировка массивов  | 2            |
| 27-30        | Алгоритмы обработки массивов                               | 4            |
|              | <b>Итоговое повторение</b>                                 |              |
| <b>31-32</b> | <b>Итоговая контрольная работа</b>                         | 2            |
| 33           | Итоговое повторение  | 1            |
|              |  | 33           |

#### 11 класс

| №     | Тема урока  | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
|       | <b>Элементы теории алгоритмов и языки программирования</b>      |              |
| 1-2   | Инструктаж обучающегося. Организация рабочего места. Контексты. | 2            |
| 3-4   | Сложность алгоритма   | 2            |
| 5-6   | Доказательство правильности программ                            | 2            |
| 7-14  | Типовые алгоритмы. Повторение                                   | 8            |
|       | <b>Обработка строк</b>  |              |
| 15-16 | Символьные и строковые переменные                               | 2            |
| 17-20 | Операции над строками   | 4            |
| 21-28 | Алгоритмы анализа символьных строк                              | 8            |
| 29-32 | Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.             | 4            |
|       | <b>Подпрограммы</b>   |              |
| 33-36 | Подпрограммы (процедуры, функции).                              | 4            |
| 37-40 | Разработка программ, использующих подпрограммы                  | 4            |
| 41-44 | Рекурсивные алгоритмы   | 4            |

|       |   |           |
|-------|---|-----------|
| 45-48 | Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. | 4         |
|       | <b>Типовые алгоритмы</b>                        |           |
| 49-50 | Построение графика функции                      | 2         |
| 51-52 | Алгоритмы приближенного решения                 | 2         |
| 53-56 | Анализ алгоритмов                               | 4         |
| 57-60 | Решение задач оптимизации                       | 4         |
|       | <b>Итоговое повторение</b>                      |           |
| 60-61 | Зачетная работа                                 | 2         |
| 62-66 | Итоговое повторение                             | 5         |
|       | <b>Итого</b>                                    | <b>66</b> |