

Комитет образования администрации города Тамбова

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации  
А.М. Кузьмина»

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета

протокол № 12 от 20.06.2022г.



Утверждена  
Приказ №226 от 20.06.2022г

Директор

Г.Р.Любич

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности**

**«Промышленное программирование на языке  
Python»**

**(продвинутый уровень)**

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Срок реализации: 2 года

Авторы-составители:

Вязовов Сергей Михайлович,  
педагог дополнительного образования,  
учитель информатики

Слезин Кирилл Анатольевич,  
педагог дополнительного образования,  
учитель информатики

г. Тамбов, 2022

## Информационная карта

<b>1. Учреждение</b>	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина»
<b>2. Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленное программирование на языке Python»
<b>3. Сведения об авторах:</b>	
<b>3.1. Ф.И.О., должность</b>	Вязовов Сергей Михайлович, учитель информатики Слезин Кирилл Анатольевич, к.т.н., учитель информатики
<b>4. Сведения о программе:</b>	
<b>4.1. Нормативная база</b>	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г.№1726-р);</p> <p>Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)(разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.);</p> <p>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»</p> <p>Устав МАОУ «Лицей №14 имени Заслуженного учителя РФ А.М. Кузьмина»</p>
<b>4.2. Область применения</b>	дополнительное образование
<b>4.3. Направленность</b>	техническая
<b>4.4. Уровень освоения программы</b>	углубленный
<b>4.5. Тип программы</b>	дополнительная общеразвивающая
<b>4.6. Вид программы</b>	экспериментальная
<b>4.7. Возраст учащихся по программе</b>	13-16 лет
<b>4.8. Продолжительность обучения</b>	2 года

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **Пояснительная записка**

Программа «Промышленное программирование на языке Python» имеет **техническую направленность** и предусматривает ознакомление учащихся с современными технологиями программирования и использования электронных устройств.

**Уровень освоения программы:** продвинутый

### **Актуальность**

Новые технологии становятся частью нашей повседневной жизни. Каждая компания, благотворительная организация, государственное или коммерческое предприятие, могут ощутить на себе преимущества новых технологий. На рынке представлены приложения, помогающие пользователям покупать, передавать, вступать, играть, быть волонтером, общаться и делиться – программы помогают всем, что вы только себе можете представить. На данный момент не существует такой задачи, которую бы не смог помочь человеку решить компьютер.

Современные дети с рождения сталкиваются с новыми технологиями, управление которыми происходит посредством выполнения программ. Общество неизбежно переходит в мир полной компьютеризации, программы и мобильные приложения облегчают нашу жизнь, решая поистине сложные задачи. Но программы не могут возникать ниоткуда, их пишут люди. Любая программа, игра, система или приложение, которое довелось увидеть детям, были созданы с помощью блоков программного кода. Когда дети программируют, они принимают активное участие в развитии технологий: они не просто развлекаются, они делают технологии увлекательными.

Программирование – это важнейший навык XXI века. Мы используем программы для решения математических задач, игр, они помогают нам повысить эффективность труда, выполнять однообразные задания, хранить и повторно использовать информацию, создавать что-то новое, а также поддерживать связь с друзьями и всем миром. Понимание принципов программирования делает всю эту мощь компьютеров легкодоступной.

Каждый может научиться программировать: это аналогично решению головоломки или загадки. Всё, что нужно, - использовать логику, опробовать решение, ещё немного поэкспериментировать – и наконец решить задачу. Время научиться программировать настало уже сейчас! Мы живём в совершенно особый исторический период: никогда раньше миллиарды людей не могли ежедневно общаться друг с другом, как мы можем общаться сегодня с помощью компьютеров. Мы живём в мире, полном новых возможностей: от электромобилей и роботов-сиделок до радиоуправляемых квадрокоптеров, доставляющих посылки и даже пищу.

Если наши дети начнут обучаться программированию уже сегодня, то они смогут оказать помощь в формировании облика этого быстро изменяющегося мира.

### **Новизна программы**

Новизна программы обусловлена тем, что идеи и методы, используемые при решении задач данного курса, могут быть применены при решении широкого круга практических задач школьного курса информатики, олимпиад по программированию, а также в дальнейшей профессионально-ориентированной деятельности, в которой возникнет необходимость организации эффективной обработки большого объема информации в условиях ограниченности доступных ресурсов.

### **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в ней предполагается параллельно с началом освоения языка программирования Python особое внимание уделить обучению учащихся современным методам анализа алгоритмов, усилению эффективности алгоритмов и их использованию при решении классических задач олимпиадной подготовки.

При решении задач программирования учащиеся в той или иной мере сталкиваются с необходимостью самостоятельно строить алгоритмы обработки данных. Логически безупречные, но трудоемкие алгоритмы зачастую не позволяют решать задачи оперативной обработки быстро меняющейся информации и приводят к неоптимальному использованию информационных ресурсов, поэтому именно обучение методам построения эффективных алгоритмов и анализа их трудоемкости является одной из наиболее важных задач в ходе реализации данной программы.

### **Отличительные особенности программы**

Программа рассчитана на 2 учебных года из расчёта 2 часа в неделю, 68 часов в год, 136 часов за курс и предназначена для учеников 13-16 лет с хорошим уровнем математической подготовки, способных к логическому и алгоритмическому мышлению, заинтересованных в освоении современных методов разработки эффективных алгоритмов, способных к самостоятельной учебно-практической деятельности.

Подобные программы действуют в учреждениях дополнительного образования ряда регионов России (Москва, С.-Петербург, Саратов, Новосибирск, Казань и ряда др.). Несмотря на актуальность данной работы, в Тамбовской области программа предлагается впервые.

### **Адресат программы**

Программа адресована детям от 13 до 16 лет. К 13 годам в основной общеобразовательной программе по математике и информатике изучаются

темы, необходимые для понимания основ алгоритмизации и программирования. Сильный математический аппарат является необходимым для освоения курса «Программирование на языке Python». В том числе к 13 года у детей хорошо формируется абстрактное и логическое мышление, что позволяет успешно осваивать и понимать алгоритмические конструкции и применять их для написания базовых и олимпиадных задач по программированию начального уровня.

### **Условия набора учащихся**

Для успешного освоения курса учащиеся должны обладать хорошим математическим аппаратом, абстрактным и логическим мышлением. Поэтому для отбора обучающихся проводится вступительное тестирование, которое включает в себя задания по математике и логике.

### **Количество учащихся в группе**

Оптимальное количество учащихся в группе:

1 года обучения: 12-15 человек

2 года обучения: 8-12 человек.

По итогам 1 года обучения проводится итоговое тестирование на основании которого принимается решение о целесообразности дальнейшего обучения каждого учащихся по программе.

### **Объём и срок освоения программы**

Программа рассчитана на 2 года.

1 год обучения – 72 часа

2 год обучения – 72 часа

### **Формы и режимы занятий**

Форма обучения – очная; в неделю проводится одно занятие, состоящее из двух академических часов.

Форма организации занятий – изучение теоретического материала, представленного в формате лекций, беседы или круглых столов, презентаций и видео-фрагментов; решение задач с загрузкой в тестирующую систему осуществляющую автоматическую проверку решений обучающегося. В тестирующей системе возможны как задания с открытыми ответами (каждый участник сможет самостоятельно проанализировать тест задачи, на котором у него возникает ошибка), также и закрытая форма тестирования (участнику системы не доступны ответы на тесты задачи – такие задания используются как контрольные работы и зачёты).

Формы организации деятельности обучающихся: изучение нового материала (теоретическое занятие), решение задач (практическое занятие в индивидуальном формате), олимпиада (индивидуальная или командная работа), зачёт (форма контроля); задания в тестирующей системе доступны в

любое время, поэтому учащиеся могут их выполнять самостоятельно вне занятий (например, из дома в любое удобное для себя время, по желанию).

Тестирующая система: В качестве основной платформы обучения используется тестирующая система `informatics.msk.ru`, также изучение отдельных разделов и тем курса возможно на базе платформы Яндекс.Контест.

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель: формирование навыков использования методов программирования и классических алгоритмических подходов при решении задач, приобретение практического опыта в освоении языка программирования Python.**

### **Задачи 1 год обучения**

#### *1. Обучающие:*

- формирование ключевых понятий программирования таких, как «программа», «компиляция», «компоновка», «данные», «устройство памяти», «константа», «переменная», «тип», «операция», «выражение», «библиотека»;
- формирование знаний конструкций языка программирования Python;
- формирование компетенций в сфере использования средств языка программирования Python;
- формирование понятий «синтаксическая ошибка кода», «семантическая ошибка кода», «ошибка при выполнении кода»;
- получение и развитие практического опыта выполнения трассировки программного кода;
- получение и развитие практического опыта строить логически правильные и эффективные программы;
- формирование умений использовать стандартные алгоритмы обработки информации для решения классических задач (в частности, олимпиадного характера);
- формирование навыков оценивания вычислительной сложности алгоритмов и сравнения их эффективности;

#### *2. Воспитательные:*

- увеличение творческой активности обучающихся за счёт привлечения к участию в олимпиадах, научно-практических конференциях, конкурсах;
- развитие навыков самообразования, самопознания через творчество и усердие.

#### *3. Развивающие:*

- развитие умений грамотно формулировать смежные задачи и подходы к их решению;
- формирование навыков применения методов построения и анализа эффективных алгоритмов;
- развитие логического, алгоритмического и структурного мышления учащихся.

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Теория алгоритмов</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
1.1.	Понятие и свойство алгоритма	1	1	0	Тест
1.2.	Виды алгоритмов	3	1	2	Творческая работа
1.3	Применение алгоритмов	1	0	1	Зачёт
<b>2</b>	<b>Введение в язык Python</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
2.1	История создания и развития языков программирования. Язык Python	1	1	0	Тест
2.2	Структура программы на языке Python	3	1	2	Творческая работа
2.3	Библиотека математических вычислений.	2	1	1	Творческая работа
2.4	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	1	0	1	Зачёт
<b>3</b>	<b>Операторы управления программой</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
3.1	Оператор if-else. Вложенные условные конструкции	2	1	1	Тест
3.2	Логические операции и сложные условия	2	1	1	Беседа
3.3	Задачи по теме «Операторы управления программой»	2	0	2	Контест
3.4	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	1	0	1	Зачёт
3.5	Рейтинговый контест по алгоритмам раздела	1	0	1	Рейтинговая работа
<b>4.</b>	<b>Циклы</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	
4.1	Цикл «for»	3	1	2	Контест

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
4.2	Цикл «while»	3	1	2	
4.3	Вложенные циклы	4	1	3	
4.4	Задачи по теме «Циклы»	4	0	4	
4.5	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	1	0	1	Зачёт
4.6	Рейтинговый констест по алгоритмам раздела	1	0	1	Рейтинговая работа
<b>5</b>	<b>Продвинутые алгоритмы и олимпиадные задачи</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	
5.1	Обработка цифр числа	10	4	6	Констест
5.2	Олимпиадные задачи	14	4	10	Олимпиада, констест, конференция
5.3	Хакатон по итогам 1 года обучения	10	0	10	Хакатон
	Итоговое занятие	2	0	2	Итоговый зачёт
<i><b>Итого за 1 год обучения</b></i>		<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	

## Содержание учебного плана 1 года обучения

### Раздел 1. Теория алгоритмов (5 часов)

#### Тема 1.1. Понятие и свойство алгоритма

**Теория.** Алгоритм. Определение алгоритма. Свойство алгоритма. Строгое математическое определение алгоритма. Формы представления алгоритма. Блок-схема.

#### Тема 1.2. Виды алгоритмов

**Теория.** Виды алгоритмов: линейный, разветвляющийся (полное и не полное условие, выбор), с повторениями (цикл с параметрами, цикл с предусловием, цикл с постусловием). Комбинированные алгоритмы. Вложенные условные конструкции и циклы.

**Практика.** Блок-схемы. Построение блок-схем алгоритмов. Трассировочная таблица. Нахождение значений переменных по блок-схеме.

#### Тема 1.3. Применение алгоритмов

**Практика.** Решение задач с использованием основных видов алгоритмов.



## **Раздел 2. Введение в языки Python (7 часов)**

### **Тема 2.1. История создания и развития языков программирования. Язык Python**

**Теория.** Языки программирования. История создания. Программа. Трансляторы программ (компиляторы и интерпретаторы). Парадигмы программирования (процедурное программирование, объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование). История создания и развития. Версии языков.

### **Тема 2.2. Структура программы на языке Python**

**Теория.** Структура программы на языке Python. Типы данных и переменные. Оператор присваивания. Арифметические операции. Алгебраические выражения. Правила построения алгебраических выражений. Приоритет операций. Множественное присваивание. Сокращённые операции алгебраических выражений. Чтение и ввод данных.

**Практика.** Первая программа. Построение арифметических выражений. Остаток от деления. Деление числа нацело. Ввод и вывод данных. Сложение цифр 3-х и 4-хзначных чисел.

### **Тема 2.3. Библиотека математических вычислений**

**Теория.** Математические функции для возведения в степень, нахождения квадратного корня, абсолютной величины числа, синуса, косинуса. *Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение окружности. Тригонометрические функции. Площадь треугольника. Формула Герона.*

**Практика.** Решение квадратного уравнения. Задачи на работу с прямоугольным треугольником. *Вычисление уравнения прямой, проходящей через две точки. Вычисление уравнения окружности. Вычисления площади произвольного треугольника с использованием тригонометрических функции. Вычисления площади произвольного треугольника по формуле Герона.*

### **Тема 2.4. Рейтинговая работа по применению алгоритмов**

**Практика.** Зачётная работа по проверке теоретических знаний и практических навыков по теме раздела.

## **Раздел 3. Операторы управления программой (8 часов)**

### **Тема 3.1. Оператор if-else. Вложенные условные конструкции**

**Теория.** Операторы управления программой. Оператор if-else. Тернарная операция. Оператор выбора switch-case. Вложенные условные операторы. Правила вложенности условных операторов. Сравнение двух, трёх, четырёх чисел во вложенных условиях.

**Практика.** Проверка числа на чётность. Делимость чисел. Обработка цифр 3-х и 4-значных чисел. Проверка года на високосность. Поиск минимума и максимума среди 3, 4 и более чисел с использованием вложенных условий. Проверка треугольника на существование. Проверка треугольника на его вид (прямоугольный, равносторонний, равнобедренный, тупоугольный, остроугольный) и прочие геометрические задачи.

### **Тема 3.2. Логические операции и сложные условия**

**Теория.** Логические операции. Сложные условия. Сравнение двух, трёх, четырёх чисел с использованием сложных условных конструкций. Поиск даты следующего и предыдущего дня. *Проверка прямых на параллельность. Пересечение прямой и окружности. Проверка треугольника на существование. Определение вида треугольника.*

**Практика.** Поиск минимума и максимума среди 3, 4 и более чисел с использованием сложных условий.

### **Тема 3.3. Задачи по теме «Операторы управления программой»**

**Практика.** Поиск даты следующего и предыдущего дня. Определение дня недели любого дня невисокосного года по дате 1 января этого года. Олимпиадные задачи по разделу. *Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и окружности.*

### **Тема 3.4. Рейтинговая работа по применению алгоритмов**

**Практика.** Зачётная работа по проверке теоретических знаний и практических навыков по теме раздела.

### **Тема 3.5. Рейтинговый контекст по алгоритмам раздела**

**Практика.** Рейтинговый контекст (набор задач) на проверку умений применять алгоритмы на практике (на реальных задачах) различной сложности (от простых до олимпиадных).

## **Раздел 4. Циклы (16 часов)**

### **Тема 4.1. Цикл «for»**

**Теория.** Цикл «for». Параметры цикла. Операция continue и break. Практическое применение цикла «for». Обработка последовательностей чисел. Поиск числа в последовательности, удовлетворяющего заданным условиям. Знакопередающиеся последовательности.

**Практика.** Обработка последовательностей чисел. Поиск числа в последовательности, удовлетворяющего заданным условиям. Поиск минимума и максимума. Поиск двух подряд идущих элементов, удовлетворяющих заданным условиям. Поиск подпоследовательности, удовлетворяющей заданным условиям.

#### **Тема 4.2. Цикл «while»**

**Теория.** Цикл «while». Особенности применения цикла «while». Алгоритмические отличия от цикла «for».

**Практика.** Обработка последовательностей неизвестной длины: обработка признака окончания последовательности в цикле «while».

#### **Тема 4.3. Вложенные циклы**

**Теория.** Вложенные циклы. Организация вложенных циклов. Понятие сложности алгоритма.

**Практика.** Анализ числа во вложенных циклах. Синтез числа во вложенных циклах. Генерация чисел, удовлетворяющих заданному условию. Решение конкурсов с задачами на вложенные циклы. Оценка эффективности алгоритмов.

#### **Тема 4.4. Задачи по теме «Циклы»**

**Практика.** Решение задач конкурса по теме «циклы». Проверка числа на простоту. Поиск делителей числа. Алгоритм Евклида для вычисления НОД двух чисел. Числа Фибоначчи.

#### **Тема 4.4. Рейтинговая работа по применению алгоритмов**

**Практика.** Зачётная работа по проверке теоретических знаний и практических навыков по теме раздела.

#### **Тема 4.5. Рейтинговый конкурс по алгоритмам раздела**

**Практика.** Рейтинговый конкурс (набор задач) на проверку умений применять алгоритмы на практике (на реальных задачах) различной сложности (от простых до олимпиадных).

### **Раздел 5. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи (34 часа)**

#### **Тема 5.1. Обработка цифр числа**

**Теория.** Обработка цифр многозначного числа. Поиск количества чётных и нечётных цифр в числе. Переворот числа. Проверка, является ли число палиндромом. Удаление цифр из числа.

**Практика.** Обработка цифр многозначного числа. Поиск количества чётных и нечётных цифр в числе. Переворот числа. Проверка, является ли

число палиндромом. Удаление цифр из числа. Получение из данного числа нового по правилу применением обработка цифр числа.

### **Тема 5.2. Олимпиадные задачи**

**Теория.** Олимпиадная информатика. Понятие сложности алгоритма. Тестирующие системы. Сайты для подготовки к олимпиадам по информатике. Простейшие олимпиадные задачи.

**Практика.** Простейшие олимпиадные задачи для начинающих (математика и целочисленная арифметика).

### **Тема 5.3. Хакатон по итогам 1 года обучения**

**Практика.** Командный хакатон. Практика решения олимпиадных задач командой из 2-3 человек.

### **Итоговое занятие**

**Практика.** Итоговый зачёт в формате рейтингового конкурса по итогам 1 года обучения.

## **Планируемые результаты 2 года обучения**

### **Результаты обучения**

#### **Учащиеся должны знать:**

- алфавит, ключевые слова, конструкции языка программирования Python на базовом начальном уровне;
- этапы и виды обработки программного кода и его ключевые понятия;
- порядок работы в среде программирования;
- классические алгоритмы целочисленной арифметики (обработка цифр числа, синтез и анализ числа);
- классические линейные алгоритмы, применение математических операций для решения линейных задач;
- классические алгоритмы с ветвлением, способы организации условных конструкций, вложенные условия;
- классические алгоритмы с повторением, способы организации циклических операторов, вложенные циклы;
- особенности олимпиадной информатики, ограничения на время работы алгоритма, ограничения на использование оперативной памяти;
- виды степеней сложности алгоритма.

### **Учащиеся должны уметь:**

- регистрироваться на сайтах и регистрировать почтовый ящик;
- работать с проверяющей системой тестирующей программы;
- решать классические задачи начального уровня олимпиадного программирования: обмен между ячейками; вычисление выражений; составленных на основе математических соотношений; поиск условных и безусловных максимумов (минимумов) в последовательности данных; подсчет количества данных, рассматриваемых по какому-либо признаку; обработка цифр числа; обработка рекуррентных последовательностей; поиск решения уравнения в целых числах; определение вида многоугольника по заданным характеристикам; анализ соотношения между геометрическими объектами; заданными в координатах; поиск числовых характеристик геометрических объектов; задачи обработки одномерных списков; задачи обработки двумерных списков; задачи на линейное и динамическое программирование; задачи теории графов; обработка строк и символьных последовательностей.

### **Результаты воспитывающей деятельности**

- Воспитание культуры программирования;
- воспитание усидчивости, целеустремленности, умения добиваться поставленных задач;
- формирование умения планировать свою деятельность, критически оценивать результаты своей работы, готовности исправлять свои ошибки;
- вооружение учащихся правильным методологическим подходом к познавательной и практической деятельности.

### **Результаты развивающей деятельности**

- Развитие логического мышления, умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации, возникающие в процессе создания программ;
- развитие креативности и творческого мышления, воображения школьников;
- формирование нового типа мышления – операционный, который направлен на выбор оптимальных решений.

## **Задачи 2 года обучения**

### *1. Обучающие:*

- формирование ключевых понятий программирования таких, как «библиотека», «функция», «список», «двумерный список», «сортировка списка»;

- формирование компетенций в сфере использования средств языка программирования Python;
- формирование понятий «синтаксическая ошибка кода», «семантическая ошибка кода», «ошибка при выполнении кода»;
- получение и развитие практического опыта выполнения трассировки программного кода;
- получение и развитие практического опыта строить логически правильные и эффективные программы;
- формирование умений использовать стандартные алгоритмы обработки информации для решения классических задач (в частности, олимпиадного характера);
- формирование навыков оценивания вычислительной сложности алгоритмов и сравнения их эффективности.

### 2. Воспитательные:

- увеличение творческой активности обучающихся за счёт привлечения к участию в олимпиадах, научно-практических конференциях, конкурсах;
- развитие навыков самообразования, самопознания через творчество и усердие.

### 3. Развивающие:

- развитие умений грамотно формулировать смежные задачи и подходы к их решению;
- формирование навыков применения методов построения и анализа эффективных алгоритмов;
- развитие логического, алгоритмического и структурного мышления учащихся.

## Учебный план 2 года обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Целочисленная арифметика</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	
1.1	Обработка цифр числа	3	1	2	Тест, зачёт, контест
1.2	Факториал числа	2	1	1	
1.3	Числа Фибоначчи	3	1	2	
1.4	НОД. Алгоритм Евклида	2	1	1	
1.5	Совершенные и дружественные числа	2	1	1	
1.6	Задачи по теме «Целочисленная арифметика»	2	0	2	Контест
1.7	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	1	0	1	Зачёт

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.8	Рейтинговый констест по алгоритмам раздела	1	0	1	Рейтинговая работа
<b>2</b>	<b>Списки</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
2.1	Понятие списка. Объявление и инициализация	3	1	2	Творческая работа
2.2	Поиск в упорядоченном список. Бинарный поиск	3	1	2	Творческая работа
					Констест
2.3	Изменение элементов списка	2	1	1	Констест
2.4	Перестановка элементов списка	2	1	1	
2.5	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	1	0	1	Зачёт
2.6	Рейтинговый констест по алгоритмам раздела	1	0	1	Рейтинговая работа
<b>3</b>	<b>Методы сортировки списка</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	
3.1	Понятие сортировки списка. Метод простых обменов	2	1	1	Констест
3.2	Метод выбора	2	1	1	
3.3	Шейкерная сортировка	2	1	1	
3.4	Шейкерная сортировка с флагом	2	1	1	
3.5	Быстрая сортировка	2	1	1	
3.6	Задачи по теме «Сортировка списка»	6	0	6	Олимпиада
3.7	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	1	0	1	Зачёт
3.8	Рейтинговый констест по алгоритмам раздела	1	0	1	Рейтинговая работа
<b>4</b>	<b>Двумерные списки</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
4.1	Основные понятия. Объявление, инициализация, вывод на экран	1	1	0	Констест, творческая работа
4.2	Заполнение двумерного списка	2	1	1	
4.3	Поиск в двумерном списке	2	1	1	
4.4	Вставка строк и столбцов в двумерный список	2	1	1	
4.5	Удаление строк и столбцов из двумерного списка	2	1	1	
4.6	Решение задач по теме «Двумерные списки»	2	1	1	Констест
4.7	Сортировка в двумерном списке с перестановкой строк или столбцов	3	1	2	
4.8	Рейтинговая работа по	1	0	1	Зачёт

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	применению алгоритмов				
4.9	Рейтинговый констест по алгоритмам раздела	1	0	1	Рейтинговая работа
<b>5</b>	<b>Продвинутые алгоритмы и олимпиадные задачи</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	
5.1	Хакатон по итогам 2 года обучения	8	0	8	Хакатон
	Итоговое занятие	2	0	2	Итоговый зачёт
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	

## Содержание учебного плана 2 года обучения

### Раздел 1. Целочисленная арифметика (16 часов)

#### Тема 1.1. Обработка цифр числа

*Теория.* Обработка цифр многозначного числа. Поиск количества чётных и нечётных цифр в числе. Переворот числа. Проверка, является ли число палиндромом. Удаление цифр из числа.

*Практика.* Обработка цифр многозначного числа. Поиск количества чётных и нечётных цифр в числе. Переворот числа. Проверка, является ли число палиндромом. Удаление цифр из числа. Получение из данного числа нового по правилу применением обработка цифр числа.

#### Тема 1.2. Факториал числа

*Теория.* Факториал числа. Двойной факториал числа.

*Практика.* Вычисление факториала числа. Задачи на применение факториала числа.

#### Тема 1.3. Числа Фибоначчи

*Теория.* Числа Фибоначчи.

*Практика.* Вычисление чисел Фибоначчи: классическая последовательность. Модификации. Числа Фибоначчи на отрезки. Поиск заданного числа Фибоначчи.

#### Тема 1.6. НОД. Алгоритм Евклида

*Теория.* Алгоритмы Евклида с вычитанием и делением для вычисления НОД двух чисел. Применение НОД в задачах. Формула для НОК.

*Практика.* Реализация алгоритмов Евклида. НОК. Применение НОД и НОК в задачах.

#### Тема 1.5. Совершенные и дружественные числа



**Теория.** Совершенные и дружественные числа. Алгоритмы. Эффективные алгоритмы.

**Практика.** Реализация алгоритмов поиска совершенных и дружественных чисел.

**Тема 1.6.** Задачи по теме «Целочисленная арифметика»

**Практика.** Простейшие олимпиадные задачи для начинающих (математика и целочисленная арифметика). Факториал числа. Числа Фибоначчи. НОД. Алгоритм Евклида. Совершенные и дружественные числа. Поиск делителей числа. Простые числа. Решето Эратосфена. Проверка числа на простоту (плохой алгоритм и его улучшенные модификации).

**Тема 1.7. Рейтинговая работа по применению алгоритмов**

**Практика.** Зачётная работа по проверке теоретических знаний и практических навыков по теме раздела.

**Тема 1.8. Рейтинговый констест по алгоритмам раздела**

**Практика.** Рейтинговый констест (набор задач) на проверку умений применять алгоритмы на практике (на реальных задачах) различной сложности (от простых до олимпиадных).

**Раздел 2. Списки (12 часов)**

**Тема 2.1. Понятие списка. Объявление и инициализация**

**Теория.** Списки (списки). Понятие. Объявление. Инициализация. Индексация. Хранение в памяти. Способы обращения к элементам списка. Заполнение и вывод списка. Заполнение списка с клавиатуры, по правилу, по формуле. Вывод частей списка.

**Практика.** Одномерные списки. Объявление и инициализация. Прямая и косвенная индексация. Заполнение и вывод списка. Заполнение списка с клавиатуры, по правилу, по формуле. Вывод частей списка. Вывод элементов, удовлетворяющих правилу.

**Тема 2.2. Поиск в упорядоченном списке**

**Теория.** Поиск в списке. Поиск в упорядоченном списке. *Бинарный поиск.*

**Практика.** Поиск в списке. Поиск минимума и максимума. «Глупый» и «умный» поиск трёх максимальных или минимальных различных элементов в списке. Индексный список. Поиск наиболее часто встречающихся элементов. Поиск в упорядоченном списке. *Бинарный поиск.*

**Тема 2.3. Изменение элементов списка**

**Теория.** Изменение элементов списка.

**Практика.** Задачи на изменение элементов списка.

#### **Тема 2.4. Перестановка элементов списка**

**Теория.** Перестановка элементов списка. Вставка элементов в списке. Удаление элементов из списка.

**Практика.** Изменение элементов списка. Перестановка элементов списка. *Заполнение списка случайными упорядоченными числами.* Обработка последовательностей чисел с использованием списка. Поиск частей списка, удовлетворяющих заданному условию. Вставка элементов в список. Удаление элементов из списка.

#### **Тема 2.5. Рейтинговая работа по применению алгоритмов**

**Практика.** Зачётная работа по проверке теоретических знаний и практических навыков по теме раздела.

#### **Тема 2.6. Рейтинговый контест по алгоритмам раздела**

**Практика.** Рейтинговый контест (набор задач) на проверку умений применять алгоритмы на практике (на реальных задачах) различной сложности (от простых до олимпиадных).

### **Раздел 3. Методы сортировки списка (18 часов)**

#### **Тема 3.1. Понятие сортировки списка. Метод простых обменов**

**Теория.** Понятие сортировки списка. Встроенные алгоритмы сортировки списка. Метод «пузырька» (метод простых обменов).

**Практика.** Реализация алгоритма сортировки методом простых обменов. Применение алгоритма сортировки методом простых обменов к решению задач.

#### **Тема 3.2. Метод выбора**

**Теория.** Сортировка списка методом выбора. *Сортировка подсчётами.*

**Практика.** Реализация алгоритма сортировки методом выбора. Применение алгоритма сортировки выбором к решению задач. *Реализация алгоритма сортировки подсчётами. Индексные массивы. Применение сортировки подсчётом к решению задач.*

#### **Тема 3.3. Шейкерная сортировка**

**Теория.** Понятие шейкерной сортировки на примере сортировки методом простых обменов.

**Практика.** Реализация алгоритма шейкерной сортировки на примере сортировки методом простых обменов.

#### **Тема 3.4. Шейкерная сортировка с флагом**

**Теория.** Сортировки с флагом. Шейкерная сортировка с флагом на примере сортировки простыми обменами.

**Практика.** Реализация шейкерной сортировки с флагом на примере сортировки простыми обменами.

### **Тема 3.5. Быстрая сортировка**

**Теория.** Быстрая сортировка как наиболее эффективный алгоритм сортировки списков. Встроенные алгоритмы быстрой сортировки. Класс задач с применением быстрой сортировки.

**Практика.** Применение встроенных алгоритмов сортировки списка для решения задач.

### **Тема 3.6. Задачи по теме «Сортировка списков»**

**Практика.** Олимпиадный контекст (индивидуальное участие) по теме раздела.

### **Тема 3.7. Рейтинговая работа по применению алгоритмов**

**Практика.** Зачётная работа по проверке теоретических знаний и практических навыков по теме раздела.

### **Тема 3.8. Рейтинговый контекст по алгоритмам раздела**

**Практика.** Рейтинговый контекст (набор задач) на проверку умений применять алгоритмы на практике (на реальных задачах) различной сложности (от простых до олимпиадных).

## **Раздел 4. Двумерные списки (16 часов)**

**Тема 4.1. Основные понятия. Объявление, инициализация, вывод на экран.**

**Теория.** Двумерные списки. Основные понятия. Объявление. Инициализация. Индексация. *Особенности хранения двумерного списка в памяти.* Заполнение двумерного списка. Вывод на экран.

**Практика.** Двумерные список. Объявление и инициализация. Косвенная и прямая индексация. Заполнение двумерного списка. Вывод на экран.

### **Тема 4.2. Заполнение двумерно списка**

**Теория.** Заполнение двумерно списка по правилу. Натуральные числа. Числа Фибоначчи. Змейка.

**Практика.** Реализация на практических задачах алгоритмов заполнения двумерного массива по правилу.

### **Тема 4.3. Поиск в двумерном списке**

**Теория.** Поиск в двумерном массиве. Поиск максимума/минимума. Поиск элемента во всём массиве, в строках, столбцах по определённому правилу.

**Практика.** Реализация алгоритмов поиска элементов в массиве при решении реальных задач.

#### **Тема 4.4. Вставка строк и столбцов в двумерный список**

**Теория.** Алгоритмы вставки строк и столбцов в двумерный список. Применение на практике.

**Практика.** Реализация алгоритмов вставки строк и столбцов в двумерный список. Решение практических задач.

#### **Тема 4.5. Удаление строк и столбцов из двумерного списка**

**Теория.** Алгоритмы удаления строк и столбцов из двумерного списка. Применение на практике.

**Практика.** Реализация алгоритмов удаления строк и столбцов из двумерного списка. Решение практических задач.

#### **Тема 4.6. Решение задач по теме «Двумерные списки»**

**Практика.** Задачи на заполнение, поиск, изменение элементов двумерного списка. Комбинированные задачи на поиск элементов, вставку и удаление строк и столбцов в двумерном списке. *Отражение двумерного списка относительно главной или побочной диагонали. Поиск элементов в части списка, образованного пересечением главной и побочной диагоналей. Поворот списка по часовой или против часовой стрелки на заданный угол.*

#### **Тема 4.7. Сортировки в двумерном списке с перестановкой строк или столбцов**

**Теория.** Применение алгоритмов сортировки списка к двумерному списку.

**Практика.** Решение задач с применением сортировок в двумерном списке с перестановкой строк или столбцов.

#### **Тема 3.7. Рейтинговая работа по применению алгоритмов**

**Практика.** Зачётная работа по проверке теоретических знаний и практических навыков по теме раздела.

#### **Тема 3.8. Рейтинговый констест по алгоритмам раздела**

**Практика.** Рейтинговый констест (набор задач) на проверку умений применять алгоритмы на практике (на реальных задачах) различной сложности (от простых до олимпиадных).

### **Раздел 5. Продвинутые алгоритмы и олимпиадные задачи**

## **Тема 5.1. Хакатон по итогам 1 года обучения**

**Практика.** Командный хакатон. Практика решения олимпиадных задач командой из 2-3 человек.

### **Итоговое занятие**

**Практика.** Итоговый зачёт в формате рейтингового конкурса по итогам 1 года обучения.

## **Планируемые результаты 2 года обучения**

### **Результаты обучающей деятельности**

#### **Учащиеся должны знать:**

- Классические алгоритмы целочисленной арифметики (вычисление НОД и НОК, разложение на простые множители, определение простого и составного числа, подсчет и получение делителей, отделение цифр числа и др.);
- классические алгоритмы вычислительной геометрии (принадлежность точки прямой, отрезку, поиск точки пересечения прямых, отрезков, принадлежность точки углу, треугольнику, длина отрезка, площадь треугольника, четырехугольника и др.);
- классические алгоритмы обработки одномерных и двумерных списков (поиск, перестановка элементов, сортировка элементов, вставка/удаление элементов и группы элементов);
- классические алгоритмы обработки символьных последовательностей (поиск, перестановка элементов, сортировка элементов, сортировка подпоследовательностей в лексикографическом порядке, удаление/вставка подпоследовательностей элементов);
- классические алгоритмы динамического программирования (алгоритмы на и двумерном списках, базирующиеся на вычислении количества операций);
- классические алгоритмы теории графов (представление графа, поиск в глубину/ширину, топографическая сортировка, алгоритмы поиска кратчайшего пути);
- особенности олимпиадной информатики, ограничения на время работы алгоритма, ограничения на использование оперативной памяти;
- виды степеней сложности алгоритма.

#### **Учащиеся должны уметь:**

- регистрироваться на сайтах и регистрировать почтовый ящик;
  - работать с проверяющей системой тестирующей программы;
- решать классические задачи начального уровня олимпиадного программирования: обмен между ячейками; вычисление выражений;

составленных на основе математических соотношений; поиск условных и безусловных максимумов (минимумов) в последовательности данных; подсчет количества данных, рассматриваемых по какому-либо признаку; обработка цифр числа; обработка рекуррентных последовательностей; поиск решения уравнения в целых числах; определение вида многоугольника по заданным характеристикам; анализ соотношения между геометрическими объектами; заданными в координатах; поиск числовых характеристик геометрических объектов; задачи обработки одномерных списков; задачи обработки двумерных списков; задачи на линейное и динамическое программирование; задачи теории графов; обработка строк и символьных последовательностей.

### **Результаты воспитывающей деятельности**

- Выделение и раскрытие роли информационных технологий и компьютеров в развитии современного общества;
- привитие навыков сознательного и рационального использования компьютера в своей учебной, а затем и профессиональной деятельности;
- формирование эмоционально-ценностного отношения к миру, к себе;
- воспитание у учащихся стремления к овладению техникой визуального программирования;
- воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей.

### **Результаты развивающей деятельности**

- Формирование умения поиска, сбора, анализа, организации представления, передачи информации в открытом информационном обществе и всей окружающей реальности;
- развитие ассоциативной возможности мышления;
- формирование системного подхода (рассмотрение сложных объектов в виде набора более простых составляющих частей и связей между ними);
- формирование умения проектирования на основе информационного моделирования объектов и процессов;
- формирование умения решать принципиально новые задачи, порожденные привнесенным информатикой новым информационным подходом к анализу окружающей деятельности.

## **Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **Календарный учебный график**

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Промышленное программирование на языке Python» начинается с 1 сентября и заканчивается 25 мая.

Первый год обучения: число учебных недель по программе - 36, число учебных дней – 36, количество учебных часов – 72.

Второй год обучения: число учебных недель по программе - 36, число учебных дней – 36, количество учебных часов – 72.

### **Условия реализации программы Материально-техническое обеспечение программы**

#### **Помещение для занятий:**

**Компьютерный кабинет** – оснащён рабочим местом педагога (1 шт.) и рабочим местом ученика (14-15 шт.).

**Рабочее место для командной работы:** оснащено рабочим местом команды из 4 учеников. Одно рабочее место включает: Персональный компьютер с дискретной видеокартой и PCI сетевой платой с монитором (всего в кабинете предусматривается 3 рабочих места).

**Рабочее место педагога:** Компьютер (с доступом в Интернет), мультимедийный проектор, принтер, устройство вывода звуковой информации, web-камера или иное оборудование для записи занятий.

**Рабочее место учителя включает:** Компьютер или ноутбук, оснащённый необходимым программным обеспечением и доступом в Интернет, МФУ, проектор.

#### ***Программное обеспечение рабочего места преподавателя и ученика:***

- Пакет офисных программ
- Браузеры
- Средства программирования (интерпретатор языка Python, среда для разработки)
- Программы чтения pdf-файлов
- Программы воспроизведения звуковых файлов и видео-файлов

#### **Санитарно-гигиенические требования**

Занятия должны проводиться в помещении, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным

нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

### **Кадровое обеспечение**

Педагог, организующий образовательный процесс по данной программе, должен иметь образование по профилю «Информационные технологии», знать возрастные особенности детей и выстраивать индивидуальные траектории развития учащегося на основе планируемых результатов освоения данной программы, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

### **Формы аттестации**

Усвоение теоретических знаний, а также приобретение практических навыков при решении классических задач курса программирования, а также продвинутых задач начального олимпиадного уровня контролируется автоматически тестирующей системой, на базе которой строится курс «Промышленное программирование на языке Python». По итогам изучения каждого раздела предлагается решение задач продвинутой сложности (по желанию), а также зачёт (по теории и обязательным задачам курса) и контрольная работа (с закрытыми тестами к задаче).

Для курса предусматривается рейтинговая таблица. Каждая задача приносит обучающемуся от 0 до 100 баллов (0 – задача не решена, 100 – задача решена полностью). Рейтинговая таблица позволяет отслеживать прогресс усвоения обучающимися материала. Обучающиеся в таблице ранжируются по успеваемости.

Для каждого учащегося строится рейтинг. Все учащиеся ранжируются согласно этому рейтингу в общей таблице.

Все виды деятельности оцениваются в баллах от 0 до 100. Итоговый балл умножается на весовой коэффициент и добавляется в рейтинговую таблицу.

### **Виды деятельности**

- **Пакет задач** (вес - 1) – набор из  $X$  задач, каждая из которых оценивается от 0 до 100 баллов. В рейтинговую таблицу попадает среднее значение, набранное за весь пакет задач. Пакет задач – это контеcт, который предлагается к теме. К одной теме может быть несколько контеcтов.
- **Тест** (вес - 1) – набор теоретических и практических заданий на бумажном носителе или в электронном формате. За один тест может быть начислено от 0 до 100 баллов.
- **Зачёт** (вес – 1,2) - набор теоретических и практических заданий на бумажном носителе или в электронном формате. За один тест может быть начислено от 0 до 100 баллов.



- **Контрольная работа** (вес – 1,3) – набор практических заданий, представленных в форме конкурса. Каждое задание оценивается от 0 до 100 баллов. В рейтинговую таблицу идёт среднее значение за конкурс, умноженное на весовой коэффициент.
- **Олимпиада** (вес – для каждой олимпиады устанавливается свой весовой коэффициент, см. ниже) - набор практических заданий, представленных в форме конкурса. Каждое задание оценивается от 0 до 100 баллов. В рейтинговую таблицу идёт среднее значение за конкурс, умноженное на весовой коэффициент.
- **Творческая работа** (вес - 1) – набор практических заданий, результаты которого необходимо представить в форме отчёта (документ, содержащий процесс выполнения задания, описание алгоритмов, теоретических знаний, практических результатов и т.п.).

### Оценочный материал

Основным оценочным материалом по программе являются задачи по программированию начального и олимпиадного уровня. Задачи можно объединять в пакеты задач, используя платформу [informatics.msk.ru](http://informatics.msk.ru). Платформа позволяет в удобной форме выстраивать обучающие курсы.

№ п/п	Название темы, раздела	Рекомендуемые номера задач	Дополнительные номера задач
<i>1 год обучения</i>			
1	Типы данных и переменные. Оператор присваивания. Библиотеки. Линейные программы.	<b>Конкурс №1</b> 2937, 2938, 2939, 2941, 2942, 2943, 2944, 2945  <b>Конкурс №2</b> 2947, 2948, 2949, 2950, 2951, 2953, 2954, 2957	<b>Конкурс №3</b> 2936, 2940, 2952, 2955, 2956, 2958
2	Операторы управления программой	<b>Конкурс №4</b> 292, 253, 2960, 2959, 293, 294, 258, 259, 261  <b>Конкурс №5</b> 262, 264, 265, 266, 295, 296, 302, 304, 1445, 1448, 1451,	<b>Конкурс №6</b> 254, 255, 256, 298, 257, 301, 305, 2961

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы, раздела</b>	<b>Рекомендуемые номера задач</b>	<b>Дополнительные номера задач</b>
3	Оператор цикла for	<b>Контест №7</b> 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340  <b>Контест №8</b> 341, 342, 343, 345, 346, 347, 348	<b>Контест №9</b> 344, 349, 350, 351, 315, 351, 352  <b>Контест №10</b> 317, 319, 320, 321, 353, 120
4	Оператор цикла while	<b>Контест №11</b> 113, 3058, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3074, 3075, 3076  <b>Контест №12</b> 3064, 3065, 3066, 3067, 3068, 3069, 3070, 3071, 3072  <b>Контест №13</b> 3073, 3077, 3078, 3079, 3080, 3081	<b>Контест №14</b> 3082, 114, 115, 116, 117, 118, 119
5	Обработка цифр числа	<b>Контест №15</b> 11017, 11018, 11019, 11020, 11021, 11022	
6	Олимпиадные задачи	<b>Олимпиада №1</b> 114097, 114098, 114099, 114100, 114101	
<b><i>2 год обучения</i></b>			
7	Целочисленная арифметика	<b>Контест №15</b> 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 310, 1422, 1438, 1441  <b>Контест №16</b> 27, 146, 1452, 1838, 668, 3405, 647, 1753, 404	<b>Контест №17</b> 1452, 1453, 1455, 1465, 3299, 111234, 3023, 1422

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы, раздела</b>	<b>Рекомендуемые номера задач</b>	<b>Дополнительные номера задач</b>
8	Списки	<b>Контест №18</b> 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73  <b>Контест №19</b> (Линейный поиск) 223, 224, 225, 226, 227, 228, 1409, 1412  <b>Контест №20</b> (Бинарный поиск) 2, 3, 4, 111728, 1923, 894, 1620, 414, 1, 490	<b>Контест №21</b> 1456, 1457, 1460, 1461, 1427, 1440, 1447
9	Сортировка списков	<b>Контест №22</b> 229, 230, 231, 232, 233, 1411, 1426, 1436, 1446	
10	Двумерные списки	<b>Контест №23</b> 112363, 112364, 112365, 112366, 112367, 112368, 112369, 112370  <b>Контест №24</b> 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 1444	<b>Контест №25</b> 112371, 112372, 112373, 112374, 365, 363, 364, 1458, 1464
11	Олимпиадный контест	<b>Олимпиада №2</b> 113765, 113766, 113767, 113768, 113769, 113770, 113771, 114097, 114098, 114099, 114100, 114101, 114102, 114103	

## Методическое обеспечение программы

### *1 год обучения*

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, тема</b>	<b>Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал</b>	<b>Формы, методы, приемы обучения</b>	<b>Формы проведения итогов</b>

№ п/п	Название раздела, тема	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы проведения итогов
1	Теория алгоритмов	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видео-лекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм.	Тест, творческая работа, зачёт.
2	Введение в язык Python	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видео-лекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контесты.	Тест, творческая работа, зачёт.
3	Операторы управления программой	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видео-лекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контесты.	Тест, беседа, контест, зачёт, рейтинговый контест.
4	Циклы	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видео-лекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контесты.	Контест, зачёт, рейтинговая работа.
5	Продвинутые алгоритмы и олимпиадные задачи	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видео-лекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контесты.	Контест, олимпиадный контест, конференция, хакатон.

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, тема</b>	<b>Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал</b>	<b>Формы, методы, приемы обучения</b>	<b>Формы проведения итогов</b>
	Итоговое занятие	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор.	Контеcт.	Итоговый зачёт.

### *2 год обучения*

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, тема</b>	<b>Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал</b>	<b>Формы, методы, приемы обучения</b>	<b>Формы проведения итогов</b>
<b>1</b>	Целочисленная арифметика	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видеолекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контеcт.	Тест, зачёт, контеcт, рейтинговая работа.
<b>2</b>	Списки	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видеолекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контеcт.	Творческая работа, контеcт, рейтинговая работа.
<b>3</b>	Методы сортировки списка	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видеолекций, PDF-материалов,	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контеcт.	Контеcт, олимпиада, зачёт, рейтинговая работа.

№ п/п	Название раздела, тема	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы проведения итогов
		справочная информация.		
4	Двумерные списки	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видеолекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контекст.	Контекст, творческая работа, зачёт, рейтинговая работа.
5	Продвинутые алгоритмы и олимпиадные задачи	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор. Набор видеолекций, PDF-материалов, справочная информация.	Лекция, круглый стол, беседа, мозговой штурм, контекст.	Хакатон.
	Итоговое занятие	Компьютер с доступом в Интернет, МФУ, проектор.	Контекст.	Итоговый зачёт.

## Список литературы

### *Литература для учащихся*

1. Андреева В.М. "Математические основы информатики" / В.М. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина. Питер, 2005 – 345 с.
2. Андреева Е.В.. Олимпиады по информатике. Пути к вершине. Питер, 2006 – 275 с.
3. Волков И.А., В.М.Котов. Сборник олимпиадных задач по информатике с указаниями и решениями М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007, 226 с.
4. Как стать чемпионом мира по программированию или разбор полетов [http://contest.ur.ru/ural97/m\\_thot.htm](http://contest.ur.ru/ural97/m_thot.htm)
5. Кирюхин В. М. С. М. Окулов. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006, 304 с
6. Котов В.М. Информатика. Методы алгоритмизации. Учебное пособие для 9 класса. / В.М. Котов, И.А.Волков, А.И.Лапо. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 280 с.

7. Меньшиков Ф. Олимпиадные задачи по программированию (+ CD-ROM). Питер, 2006 – 375 с.
8. Окулов С. М. Основы программирования М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 395 с.
9. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах / с.м. Окулов. – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 383 с.
10. Окулов С.М. Информатика в задачах
11. Под редакцией С. Окулова Задачи по программированию. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 320 с
12. Доусон М., Програмируем на языке Python. – СПб: Питер, 2018. – 416 с.: ил.

### *Литература для преподавателей*

13. Альфред В. Ульман Структуры данных и алгоритмы / Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. под ред. В. Альфреда. С.Пб.: Питер, 2000 – 314 с.
14. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов 536 стр. М.: Мир, 1979
15. Грин Д., Кнут Д. Математические методы анализа алгоритмов 120 стр. М.: Мир, 1987
16. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи 416 стр. М.: Мир, 1982
17. Дейкстра Э.. Дисциплина программирования  
<http://www.lib.ru/CTOTOR/DEJKSTRA/>
18. Дональд Кнут "Искусство программирования", М.: том 1, том 2, том 3 М.: Мир, 1998
19. Котов В.М., О.И.Мельников. Информатика. Методы алгоритмизации. Учебное пособие для 10-11 классов.
20. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика 384 стр. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990
21. Окулов С. М. Информатика. Развитие интеллекта школьников. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 170 с
22. Матиз Эрик, ИзучаемPython. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2019. – 496 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»)
23. АнттиЛааксонен, Олимпиадное программирование. / пер. с англ. А.А. Слинкин – М.: ДМК Пресс, 2018. – 300 с.: ил.
24. Скиена С., Алгоритмы. Руководство по разработке. – 3-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 720 с.: ил.
25. Род Стивенс, Алгоритмы. Теория и практическое применение. – Москва: Издательство «Э», 2018. – 544 с. – (Мировой компьютерный бестселлер).

Приложение 1

**Календарный учебный график**

*1 год обучения*

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<i>Раздел 1 «Теория алгоритмов»</i>								
1				Изучение теоретического материала, беседа	1	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Формы представления алгоритма.	Компьютерный кабинет	Тест
2				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа	3	Блок-схемы. Линейные алгоритмы. Разветвляющиеся алгоритмы. Алгоритмы с повторениями	Компьютерный кабинет	Творческая работа
3				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Применение алгоритмов	Компьютерный кабинет	Зачёт
<i>Раздел 2 «Введение в язык Python»</i>								
4				Изучение теоретического материала, беседа	1	Языки программирования. История. Языки программирования. Трансляторы (компиляторы и интерпретаторы). Парадигмы программирования. Язык Python. История создания и развития. Версии языков.	Компьютерный кабинет	Тест



№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
5				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа	3	Структура программы на языке Python. Типы данных и переменные. Оператор присваивания. Импорт библиотек.	Компьютерный кабинет	Творческая работа
6				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа	2	Библиотека математических вычислений.	Компьютерный кабинет	Творческая работа
7				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	Компьютерный кабинет	Зачёт
<b>Раздел 3 «Операторы управления программой»</b>								
8				Изучение теоретического материала, беседа	2	Оператор if-else. Вложенные условные конструкции.	Компьютерный кабинет	Тест
9				Изучение теоретического материала, беседа	2	Логические операции и сложные условия	Компьютерный кабинет	Контест
10				Практическая работа за компьютером, решение задач	2	Задачи по теме «Операторы управления программой»	Компьютерный кабинет	Контест
11				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	Компьютерный кабинет	Зачёт
12				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговый контест по алгоритмам раздела	Компьютерный кабинет	Рейтинговая работа
<b>Раздел 4 «Циклы»</b>								
13				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	3	Цикл «for»	Компьютерный кабинет	Контест
14				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	3	Цикл «while»	Компьютерный кабинет	Контест

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
15				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	4	Вложенные циклы	Компьютерный кабинет	Констест
16				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	4	Задачи по теме «Циклы»	Компьютерный кабинет	Констест
17				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	Компьютерный кабинет	Зачёт
18				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговый констест по алгоритмам раздела	Компьютерный кабинет	Рейтинговая работа
<b>Раздел 5 «Продвинутые алгоритмы и олимпиадные задачи»</b>								
19				Практическая работа за компьютером, решение задач	4	Обработка цифр числа	Компьютерный кабинет	Констест
20				Практическая работа за компьютером, решение задач	14	Олимпиадные задачи	Компьютерный кабинет	Олимпиада, констест, конференция
21				Практическая работа за компьютером, решение задач	10	Хакатон по итогам 1 года обучения	Компьютерный кабинет	Хакатон
22				Практическая работа за компьютером, решение задач	2	Итоговое занятие	Компьютерный кабинет	Итоговый зачёт

## 2 год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Тема 1 «Целочисленная арифметика»</b>								
1				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	3	Обработка цифр числа	Компьютерный кабинет	Тест, зачёт, констест
2				Изучение теоретического	2	Факториал числа	Компьютерный кабинет	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				о материала, беседа, практическая работа за компьютером				
3				Изучение теоретического о материала, беседа, практическая работа за компьютером	3	Числа Фибоначчи	Компьютерный кабинет	
4				Изучение теоретического о материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	НОД. Алгоритм Евклида	Компьютерный кабинет	
5				Изучение теоретического о материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Совершенные и дружественные числа	Компьютерный кабинет	
6				Практическая работа за компьютером, решение задач	2	Задачи по теме «Целочисленная арифметика»	Компьютерный кабинет	Констест
7				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	Компьютерный кабинет	Зачёт
8				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговый констест по алгоритмам раздела	Компьютерный кабинет	Рейтинговая работа
<b>Тема 2 «Списки»</b>								
9				Изучение теоретического о материала, беседа, практическая работа за компьютером	3	Понятие списка. Объявление и инициализация. Индексация. Заполнение и вывод списка. Поиск в списке.	Компьютерный кабинет	Творческая работа
10				Практическая работа за компьютером, решение задач	3	Поиск в упорядоченном список	Компьютерный кабинет	Творческая работа
11				Практическая работа за компьютером, решение задач		Бинарный поиск	Компьютерный кабинет	Констест
12				Практическая работа за компьютером, решение задач	2	Изменение элементов списка	Компьютерный кабинет	Констест

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
13				Практическая работа за компьютером, решение задач	2	Перестановка элементов списка	Компьютерный кабинет	Контест
14				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	Компьютерный кабинет	Зачёт
15				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговый контест по алгоритмам раздела	Компьютерный кабинет	Рейтинговая работа
<b>Тема 3 «Методы сортировки списка»</b>								
16				Изучение теоретического материала, беседа,	2	Понятие сортировки списка	Компьютерный кабинет	Контест
17			практическая работа за компьютером	Метод «пузырька»		Компьютерный кабинет		
18			Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Метод простых обменов	Компьютерный кабинет		
19			Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Шейкерная сортировка	Компьютерный кабинет		
20			Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Шейкерная сортировка с флагом	Компьютерный кабинет		
21			Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Быстрая сортировка	Компьютерный кабинет		
22				Практическая работа за компьютером, решение задач	6	Задачи по теме «Сортировка списка»	Компьютерный кабинет	Олимпиада
23				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	Компьютерный кабинет	Зачёт
24				Практическая работа за	1	Рейтинговый контест по алгоритмам раздела	Компьютерный кабинет	Рейтинговая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				компьютером, решение задач				
<b>Тема 4 «Двумерные списки»</b>								
25				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Основные понятия. Объявление, инициализация, вывод на экран	Компьютерный кабинет	Контекст, творческая работа
26				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Заполнение двумерного списка	Компьютерный кабинет	
27				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Поиск в двумерном списке	Компьютерный кабинет	
28				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Вставка строк и столбцов в двумерный список	Компьютерный кабинет	
29				Изучение теоретического материала, беседа, практическая работа за компьютером	2	Удаление строк и столбцов из двумерного списка	Компьютерный кабинет	
30				Практическая работа за компьютером, решение задач	2	Решение задач по теме «Двумерные списки»	Компьютерный кабинет	Контекст
31				Практическая работа за компьютером, решение задач	2	Сортировка в двумерном списке с перестановкой строк или столбцов	Компьютерный кабинет	
32				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговая работа по применению алгоритмов	Компьютерный кабинет	Зачёт
33				Практическая работа за компьютером, решение задач	1	Рейтинговый контекст по алгоритмам раздела	Компьютерный кабинет	Рейтинговая работа
<b>Раздел 5 «Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи»</b>								
34				Практическая работа за компьютером,	10	Хакатон по итогам 2 года обучения	Компьютерный кабинет	Хакатон

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				решение задач				
35				Практическая работа за компьютером, решение задач	2	Итоговое занятие	Компьютерный кабинет	Итоговый зачёт