МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Администрация Петродворцового района Санкт-Петербурга
ГБОУ гимназия №426 Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО на заседании Педагогического совета ГБОУ гимназии №426 Санкт-Петербурга _____ А.В. Жигирева Протокол №1 от 27.08.2026	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УВР _____ З.А. Евсеенкова Протокол №1 от 27.08.2026	УТВЕРЖДЕНО Директор ГБОУ гимназии №426 Санкт-Петербурга _____ Е.А. Стогова Приказ № 109 от 27.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Реализация эффективных алгоритмов на языке Python»

для обучающихся 11 а класса

Лапиной Екатерины Анатольевны

Санкт-Петербург
2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор
28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24

Содержание

I, Пояснительная записка 3

I.1 Учебно-методический комплекс: 3

I.2 Планируемые результаты освоения учебного предмета 4

1.3 Используемые технологии, методы и формы работы 5

II. Содержание курса 5

II. 1 Учебно-тематический план 6

II. 2 Календарно-тематическое планирование 7

III. Лист корректировки 11

I, Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Реализация эффективных алгоритмов на языке Python» составлена на основе программы курса «Введение в алгоритмы: реализация на языке Python», авторами которого являются:

- Елена Владимировна Андреева, заведующая кафедрой информатики СУНЦ МГУ. Член жюри ВсОШ по информатике. Автор учебников по информатике.
- Денис Павлович Кириенко, руководитель сборной Москвы на заключительном этапе ВсОШ по информатике. Преподаватель школы № 179 (Москва). Заслуженный учитель Москвы
- Дарья Алексеевна Крохина**,** Руководитель центра спортивного программирования НИТУ «МИСиС». Руководитель проекта по подготовке студентов и школьников к олимпиадам по программированию «Volga Camp». Финалист чемпионата мира по программированию ICPC
- Игорь Борисович Мамай, Доцент кафедры информатики СУНЦ МГУ. Главный тренер по спортивному программированию НИТУ «МИСиС»

Настоящая программа курса внеурочной деятельности «Реализация эффективных алгоритмов на языке Python» предназначена для обучающихся 11а класса, которые собираются сдавать ЕГЭ по информатике и хотят принять участие в олимпиадах. Программа рассчитана на 34 учебных часа (1 час в неделю).

Цель курса: формирование логического мышления, закрепление основ алгоритмизации, создание условий для успешного участия в олимпиадном движении, определение перспектив дальнейшего обучения, формирование функциональной грамотности, которая предполагает формирование способности решать проблемы, с которыми человек сталкивается в современном мире, в реальной повседневной жизни, как правило, в условиях неопределенности, недостаточности или избыточности данных

Задачи курса:

- Познакомить учащихся с понятием сложности алгоритмов
- Научить применять основные структуры данных — от стека до ассоциативного массива — в том числе при решении олимпиадных задач с помощью линейных алгоритмов
- Рассмотреть применение эффективных алгоритмов при решении задания 27 ЕГЭ по информатике

I.1 Учебно-методический комплекс:

Список основной литературы для учителя

1. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс. Методическое пособие / Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 312 с.

2. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс. Учебное пособие/ Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328 с.

3. Гданский Н.И. Информатика. Профильный уровень: практикум для 10-11 классов: в 2 ч. Ч. 1/ Н.И. Гданский, А.В. Карпов. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 429 с.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор
28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24

Список основных учебных пособий для учащихся

1. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс. Учебное пособие/ Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328 с.

Список дополнительной литературы для учителя

1. Грацианова Т.Ю. Программирование в примерах и задачах/ Т.Ю. Грацианова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 349 с.
2. Абрамов С.А. "Лекции о сложности алгоритмов".-МЦНМО, 2012.- 248
3. Златопольский Д.М. ЕГЭ по информатике. Решение задач по программированию. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 304 с.
4. Костюк Ю.Л. Основы разработки алгоритмов: учебное пособие / Ю.Л. Костюк, И.Л.Фукс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010. – 286 с. – (Элективный курс. Информатика)

Интернет-ресурсы

1. К. Поляков «Преподавание, наука и жизнь». [Электронный ресурс]. URL: http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm (дата обращения 27.05.2019)
2. Московская олимпиада по информатике. [Электронный ресурс]. URL: http://www.olympiads.ru/mosolymp/ (дата обращения 28.05.2019)
3. Олимпиады по информатике. Санкт-Петербург. [Электронный ресурс]. URL: http://neerc.ifmo.ru/school/spb/index.html (дата обращения 27.05.2019)
4. Олимпиады по программированию. [Электронный ресурс]. URL: http://www.olympiads.ru/ (дата обращения 28.05.2019)
5. Школа программиста. [Электронный ресурс]. URL: http://acmp.ru/ (дата обращения 27.05.2019)

I.2 Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;

Метапредметные результаты:

- владение навыками применения математических знаний при решении задач по информатике.

Предметные результаты

В результате освоения курса учащиеся

должны знать/ понимать:

- понятие сложности алгоритмов

- сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- алгоритм Евклида, расширенный алгоритм Евклида
- сущность динамического программирования
- линейные структуры данных: стек, очередь, дек;

должны уметь:

- вычислять сложность алгоритмов;
- применять в программах линейные структуры данных;
- решать задачи с использованием эффективных алгоритмов;
- создавать коды программ с использованием списков, строк, множеств и т.д.;

1.3 Используемые технологии, методы и формы работы

Формы работы:

- урочная форма, в которой учитель объясняет новый материал и консультирует учащихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере или в тетрадях, проверяет степень усвоения знаний при помощи тестирования; применяются также групповые формы работы
- внеурочная форма, в которой учащиеся дома повторяют теоретический материал, представленный в блоге, и выполняют практические задания.

Уроки строятся с учетом требований санитарных норм, теоретическая и практическая часть чередуются.

II. Содержание программы

Сложность алгоритмов

Вычислительная сложность алгоритмов. Линейная асимптотика. Квадратичная асимптотика. Экспоненциальная асимптотика. Логарифм.

Теория чисел

Арифметика остатков. Обратный элемент по простому модулю. Малая теорема Ферма. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики. Расширенный алгоритм Евклида. Простые числа. Функция делителей. Решето Эратосфена. Функция Эйлера. Алгоритм факторизации числа

Линейные и встроенные структуры данных

Стек, стек с поддержкой минимального элемента. Задача о правильной скобочной последовательности. Стек с защитой от ошибок. Очередь. Очередь с защитой от ошибок. Дек, дек с защитой от ошибок. Множество. Операции с множествами. Задача "Количество различных слов в строке". Словари. Задача "Голосование". Кортежи.

Линейные алгоритмы и динамическое программирование

Элементы с максимальной разностью. Префиксные суммы. Метод двух указателей. Запросы суммы на отрезке. Отрезок с максимальной суммой. Числа Фибоначчи. Задача «Лесенка». Псевдодвумерное динамическое программирование.

Алгоритмы сортировки

Квадратичные сортировки. Сортировки выбором. Сортировка пузырьком. Сортировка вставками. Сортировка подсчетами. Сортировка слиянием. Встроенные алгоритмы сортировки в Python.

Бинарный поиск

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор
28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24

Бинарный поиск в массиве. Приближённый двоичный поиск. Встроенный бинарный поиск. Бинарный поиск по ответу

II. 1 Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	**Сложность алгоритмов**	2	1	1
2.	**Теория чисел**	6	3	3
3.	**Линейные и встроенные структуры данных**	6	3	3
4.	**Линейные алгоритмы и динамическое программирование.**	8	3	5
5.	**Алгоритмы сортировки**	7	3	4
6.	**Бинарный поиск.**	5	2	3
	Всего:	**34**	**15**	**19**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор
28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24

II. 2 Календарно-тематическое планирование

Номер занятия	Тема занятия	Тип занятия	Основные понятия	Дата проведения	
				план	факт
1	2	3	4	6	7
Сложность алгоритмов					
1	Сложность алгоритмов. Основные понятия.	Лекция,	Вычислительная сложность алгоритмов. Линейная асимптотика		
2	Вычислительная сложность некоторых задач.	Практика,	Квадратичная асимптотика. Экспоненциальная асимптотика. Логарифм.		
Теория чисел					
3	Арифметика остатков	Лекция	Сравнимость чисел по модулю. Множество остатков по модулю. Таблицы сложения и умножения для всех возможных пар чисел из Z_m. Обратный элемент по простому модулю. Малая теорема Ферма		
4	НОД и НОК. Алгоритм Евклида	Комбинированный урок	Свойства НОД. Рекурсивная и нерекурсивная реализация алгоритма Евклида. Основная теорема арифметики		
5	Расширенный алгоритм Евклида.	Комбинированный урок	Расширенный алгоритм Евклида. Реализация расширенного алгоритма Евклида.		
6	Простые числа. Функция делителей	Лекция	Определение простого числа. Функции количества и суммы делителей числа n. Определение мультипликативной функции		
7	Решето Эратосфена.	Комбинированный урок	Реализация алгоритма «Решето Эратосфена» на Python		
8	Функция Эйлера. Алгоритм факторизации числа	Комбинированный урок	Реализация алгоритма факторизации числа на Python. Теорема и функция Эйлераю		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор
28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24

Номер занятия	Тема занятия	Тип занятия	Основные понятия	Дата проведения	
				план	факт
1	2	3	4	6	7
Линейные и встроенные структуры данных					
9	Линейные структуры данных. Основные понятия.	Комбинированный урок	Стек. Очередь. Дек.		
10	Стек. Реализация структуры в программировании	Практическое занятие	Стек с поддержкой минимального элемента. Задача о правильной скобочной последовательности. Стек с защитой от ошибок.		
11	Очередь. Реализация структуры в программировании	Практическое занятие	Очередь. Очередь с защитой от ошибок		
12	Дек. Реализация структуры в программировании	Практическое занятие	Дек, дек с защитой от ошибок.		
13	Множества	Практическое занятие	Множество. Операции с множествами. Задача "Количество различных слов в строке".		
14	Словари	Практическое занятие	Словари. Задача "Голосование". Кортежи.		
Линейные алгоритмы и динамическое программирование					
15	Линейные алгоритмы	Комбинированный урок	Линейная сложность. Задача «Элементы с максимальной разностью». Отрезок с максимальной суммой.		
16	Префиксные суммы	Комбинированный урок	Массив префиксных сумм. Решение задачи «Запросы суммы на отрезке.»		
17	Решение задач с использованием префиксных сумм	Практическое занятие	Задачи «Сумма подряд идущих», «Отрезок с максимальной суммой»		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор
28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24

Номер занятия	Тема занятия	Тип занятия	Основные понятия	Дата проведения	
				план	факт
1	2	3	4	6	7
18	Метод двух указателей	Практическое занятие	Метод двух указателей. Решение задачи «Отрезок с заданной суммой»		
19	Динамическое программирование. Основные понятия.	Комбинированный урок	Свойства задач, попадающих под динамическое программирование. Решение задачи Фибоначчи.		
20	Примеры решения задач на динамическое программирование	Практическое занятие	Задачи «Лесенка», «Мячик на лесенке», «Калькулятор»		
21	Псевдодвумерное динамическое программирование	Комбинированный урок	Двумерные массивы.		
22	Решение задач на псевдодвумерное динамическое программирование	Практическое занятие	Задачи «Без двух нулей подряд», «Без трех единиц», «Гвоздики»		
	Алгоритмы сортировки				
23	Квадратичные сортировки. Постановка задачи	Лекция	Сортировка. Массив. Вычислительные характеристики.		
24	Сортировки выбором	Комбинированный урок	Алгоритм сортировки выбором и его реализация на Pythone.		
25	Сортировка пузырьком	Комбинированный урок	Алгоритм сортировки пузырьком и его реализация на Pythone.		
26	Сортировка вставками.	Комбинированный урок	Алгоритм сортировки вставками и его реализация на Pythone.		
27	Сортировка подсчетами	Комбинированный урок	Алгоритм сортировки подсчетами, его эффективность и реализация на Pythone		
28	Сортировка слиянием	Комбинированный урок	Рекурсия**.** Алгоритм сортировки слиянием, его эффективность и реализация на Pythone		
29	Встроенные алгоритмы сортировки в Python	Комбинированный урок	Метод **sort** и функция **sorted**(). Параметр **reverse**. параметр **key.** Лямбда-функция		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор
28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24

Номер занятия	Тема занятия	Тип занятия	Основные понятия	Дата проведения	
				план	факт
1	2	3	4	6	7
Бинарный поиск					
30	Бинарный поиск. Основные понятия	Лекция	Метод деления пополам. Понятие - инвариант. Реализация двоичного поиска в Python.		
31	Бинарный поиск в массиве.	Комбинированный урок	Бинарный поиск в массиве. Инвариант № 1. Инвариант №2		
32	Приближённый двоичный поиск.	Комбинированный урок	Приближённый двоичный поиск. Сложность двоичного поиска		
33	Встроенный бинарный поиск	Комбинированный урок	Встроенная библиотека **bisect,** функции: bisect_left и bisect_right.		
34	Бинарный поиск по ответу	Комбинированный урок	Вещественный бинарный поиск.		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор
28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24

III. Лист корректировки поурочно-тематического планирования рабочей программы

Предмет: _____

Класс: _____

Учитель: _____

2025/26учебный год

№ урока	Дата по основной КТП	Дата проведения	Тема	Количество часов		Причина корректировки	Способ корректировки
				По плану	дано		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 426 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.Д. КОСТЫЛЕВА, Стогова Елена Анатольевна, Директор

28.08.26 08:50 (MSK) Сертификат 94419389B1037062F136E593C2A2AD24