

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»



Принята на заседании  
педагогического совета  
« 31 » май 2023 г.  
Протокол № 3

«Утверждаю»  
Директор  
Ю. А. Малькова  
Приказ № 770 от «31» май 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Python. К вершинам мастерства»  
(IT-квантум)**

Уровень программы: *углубленный*  
Срок реализации программы: *1 год, 216 ч.*  
Возрастная категория: *12 – 18 лет*  
Состав группы: *до 15 чел.*  
Форма обучения: *очная*  
Вид программы: *модифицированная*  
Программа реализуется на *бюджетной основе*  
ID -номер программы в Навигаторе:

Автор – составитель:  
Абдуллин Кирилл Раушатович,  
педагог дополнительного образования

Магадан, 2023

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Пояснительная записка .....                        | 3  |
| Учебно-тематический план .....                     | 10 |
| Содержание учебного плана .....                    | 11 |
| Планируемые результаты .....                       | 16 |
| Календарный учебный график.....                    | 18 |
| Материально-техническое обеспечение программы..... | 18 |
| Формы аттестации и оценочные материалы .....       | 19 |
| Оценочные материалы.....                           | 20 |
| Учебно-методические материалы.....                 | 20 |
| Список литературы .....                            | 22 |
| Приложение 1 .....                                 | 24 |
| Приложение 2 .....                                 | 26 |
| Приложение 3 .....                                 | 28 |
| Кейсы .....  | 28 |

## Пояснительная записка

### Направленность

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающей) программа «Python. К вершинам мастерства» (углубленный модуль) (далее – программа) имеет техническую направленность. разработана в соответствии с нормативными правовыми документами: Текст программы является редакцией программы «Python. К вершинам мастерства» от 2022 года

Программа разработана с соответствием на основе нормативных правовых документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации». утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642.
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р
- Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утвержденная постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 года №377.
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- «План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 года», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 года №122-р.
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и план мероприятий по ее реализации», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р».

– «План мероприятий Десятилетия науки и технологий», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года №2036-р.

– «Стратегия социально-экономического развития Магаданской области на период до 2030 г.», утвержденная постановлением правительства Магаданской области от 05.03.2020 г. №146-пп.

– Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

– Методические рекомендации по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и признание утратившим силу распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 01 марта 2019 г. №Р-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум», утвержденные распоряжением Министерства Просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 г. № Р-139.

– «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей», утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 №467.

– Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года №652н.

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629.

– «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП

2.4.4.3648-20, утвержденные, постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28.

– Устав МОГАУ ДО «ДЮЦ «Юность».

### Актуальность

С развитием человечества достижения науки и техники всё глубже проникают в повседневную жизнь каждого человека. Наибольшее влияние на нас оказало внедрение компьютеров и информационных технологий. Поэтому всё больше возникает потребность в умении грамотного обращения с компьютером, причём в качестве программиста, а не рядового пользователя.

Язык программирования Python в настоящее время очень популярен: он широко применяется в различных сферах: от веб-разработки до работы с искусственным интеллектом. Но в то же время, Python достаточно простой язык программирования, что снижает порог входа в сферу IT.

Программа включает в себя изучение основных понятий и концепций программирования, таких как рекурсия, сортировки, деревья, графы и хеш-функции. Рекурсия и сортировки являются одними из наиболее важных алгоритмов, которые помогают понять, как решать сложные практические задачи. Деревья и графы помогают понять, как работают алгоритмы поиска и сортировки, а хеш-функции и хеш-таблицы помогают в решении задач, связанных с хранением и поиском данных.

Все эти концепции и алгоритмы могут быть применены в различных областях программирования, таких как веб-разработка, мобильная разработка, аналитика данных и другие. Изучение алгоритмов и структур данных поможет развить логическое мышление и умение решать сложные задачи,

Программа способствует развитию не только профессиональных навыков (hard-skills) у обучающихся, но и надпрофессиональных (soft-skills). Данные навыки пригодятся обучающимся в освоении востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей: разработчик ПО; проектировщик

инфраструктуры «умного дома»; инженер производства малой авиации; Data-Science и другие.

К отличительным особенностям настоящей программы относятся кейс-метод, проектная деятельность в сфере IT. Список кейсов данной программы представлен в приложении №3. В ходе прохождения данной образовательной программы обучающиеся продолжают знакомство с азами профессии IT-специалиста, получают опыт разработки программ и их оптимизации. Научатся проводить отладку и тестирование собственных программ. Программа является продолжением программы вводного модуля «Введение в язык программирования Python».,

#### Цель программы

Формирование базовых знаний и умений в области алгоритмов и структур данных, приобретение навыков разработки программных продуктов с использованием алгоритмов и развитие интереса к программированию и IT-сфере.

#### Задачи:

##### Обучающие:

- изучение основных структур данных;
- изучение рекурсии и сортировок;
- изучение хеш-функций и хеш-таблиц;
- изучение деревьев и графов;
- изучение алгоритмов на строках;
- изучение принципов применения алгоритмов для разработки программных продуктов;
- обучение грамотному распределению времени для решения практических задач.

##### Развивающие:

- развитие умения применять полученные знания в нестандартных ситуациях;

- развитие исследовательских способностей обучающихся;
- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- овладение обучающимися основными алгоритмами при решении задач программирования;
- развитие внимания, наблюдательности и умения выделять главное в процессе программирования;
- развитие навыка работы с различными источниками научной и технической информации, выделение главной мысли и использование полученной информации на практике;
- совершенствования навыка публичного выступления;
- развитие познавательных интересов учащихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений.

#### Воспитательные:

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач;
- формирование дисциплины и норм поведения обучающихся во время занятия;
- обеспечение условий для развития интереса к программированию как к будущей профессии;
- формирование способности правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
- воспитание самостоятельности при выполнении практических заданий и кейсов;
- воспитание патриотизма, гордости за достижение российской науки и техники.

#### Адресат программы

Данная образовательная программа адресована обучающимся от 12 до 18 лет (5-11 классы). Наполняемость групп 10-15 человек. Программа представляет

обучающимся возможность участия в региональных, так и всероссийских и международных конкурсах. Возможно адаптировать программу для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

#### Объем и срок освоения программы

Объем учебной нагрузки:

Вводный модуль – 216 часов, в неделю – 2 занятия по 3 учебных часа Срок обучения – 36 недели.

#### Форма обучения по программе

Очная

#### Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Режим занятий: 2 раза по 3 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 3 академических часа.

Структура трёхчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 15 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть;
- 15 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Программа рассчитана на 36 недель обучения, общее количество академических часов – 216;

Основной формой являются групповые занятия. Каникул нет.

Учебный год для учащихся начинается с 1 сентября, заканчивается – 31 мая.

#### Особенности организации образовательного процесса

Группы формируются разновозрастные (12-18 лет). Состав группы - постоянный.

Практические задания планируется выполнять как индивидуально, в парах, фронтально, так и в индивидуально-групповой форме, в группах, а также работа по подгруппам (звеньям). Занятия проводятся в форме бесед, мастер-

классов, соревнований, викторин, встреч с интересными людьми, презентаций, экскурсий, конференций, занятий-игр, практических занятий, «мозгового штурма»: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

Занятия проводятся в кабинете IT-квантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28).

## Учебно-тематический план

| №<br>п/п | Название раздела                                      | Количество часов |          |       | Форма контроля                                     |
|----------|---|------------------|----------|-------|--|
|          |   | Теория           | Практика | Всего |  |
| 1        | Скользящее среднее                                    | 2                | 4        | 6     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 2        | Метод двух указателей                                 | 2                | 4        | 6     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 3        | Сложность алгоритмов                                  | 3                | 3        | 6     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 4        | Временная оценка алгоритма                            | 3                | 3        | 6     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 5        | Массив, связанные списки                              | 3                | 9        | 12    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 6        | Стек, очередь   | 3                | 9        | 12    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 7        | Кейс №1. Разработка программы для управления задачами | 0                | 6        | 6     | Защита кейса                                       |
| 8        | Пространственная сложность алгоритма                  | 2                | 4        | 6     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 9        | Рекурсия  | 6                | 12       | 18    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 10       | Сортировки  | 9                | 15       | 24    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 11       | Кейс №2. Разработка программы-библиотеки              | 0                | 6        | 6     | Защита кейса                                       |
| 12       | Хеш-функции   | 9                | 15       | 24    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 13       | Хеш-таблицы   | 6                | 12       | 18    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 14       | Деревья   | 6                | 12       | 18    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |

|              |   |           |            |            |  |
|--------------|---|-----------|------------|------------|--|
| 15           | Графы   | 6         | 12         | 18         | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 16           | Кейс №3. Разработка программы для управления маршрутами |           | 12         | 12         | Защита кейса                                       |
| 17           | Алгоритмы на строках                                    | 3         | 9          | 12         | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 18           | Итоговая аттестация                                     | 0         | 6          | 6          | Защита проекта, участие в олимпиаде                |
| <b>Итого</b> |   | <b>63</b> | <b>153</b> | <b>216</b> |  |

### Содержание учебного плана

| № п/п | Раздел, тема занятий, кейс               | Количество часов   |  | Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)   |
|-------|--|--|--|--|
|       |  | Теория (знать)<br>Всего 63 часа  | Практика (уметь)<br>Всего 153 часов  |  |
| 1     | Понятие алгоритма.<br>Скользящее среднее | Что такое алгоритм, принцип работы метода скользящего среднего<br>(2 часа) | Решать класс задач на нахождение последовательности в массиве методом скользящего среднего<br>(4 часа) | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 2     | Метод двух указателей                    | Алгоритм работы метода двух указателей<br>(2 часа)                         | Решать класс задач с отсортированными коллекциями методом двух указателей<br>(4 часа)                  | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |

|   |                            |   |   |  |
|---|----------------------------|---|---|--|
| 3 | Сложность алгоритмов       | Различные виды алгоритмов, в зависимости от времени их выполнения и требуемой памяти (3 часа) | Определять сложность алгоритмов, оптимизировать код для уменьшения сложности (3 часа) | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 4 | Временная оценка алгоритма | Как оценивается время исполнения алгоритма (3 часа)   | Оптимизировать программу для уменьшения временной сложности алгоритма (3 часа)        | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 5 | Массив, связанные списки   | Массивы, связанные списки, их особенности и область применения (3 часа)                       | Решать класс задач с применение структур типа массив и связанный список (9 часов)     | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 6 | Стек, очередь              | Типы данных стек, очередь, области их применения (3 часа)                                     | Решать класс задач с применение структур типа стек и очередь (9 часов)                | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |

|    |  |   |   |  |
|----|--|---|---|--|
| 7  | Кейс №1.<br>Разработка программы управления задачами | –   | Применять различные структуры данных при разработке программного продукта (6 часов)     | Развитие творческого мышления, воображения, навыка ставить вопросы, навыка выбирать способа решения задачи           |
| 8  | Пространственная сложность алгоритма                 | Определение, определять объём памяти, потребляемый программой (2 часа)            | Оптимизировать программу для достижения минимальной пространственной сложности (4 часа) | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 9  | Рекурсия   | Определение, принципы работы, область применения рекурсии (6 часов)               | Применять метод рекурсии для решения задач (12 часов)                                   | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 10 | Сортировки   | Определение, типы, преимущества и недостатки каждого типа, их сложность (9 часов) | Применять различные виды сортировок для упорядочивания элементов коллекции (15 часов)   | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| 11 | Кейс №2.<br>Разработка программы-библиотеки | –  | Применять алгоритмы поиска и сортировки при разработке программного продукта (6 часов)                                       | Развитие творческого мышления, воображения, навыка ставить вопросы, навыка выбирать способа решения задачи           |
| 12 | Хеш-функции                                 | Определение, область применения, виды хеш-функций (9 часов)          | Применять основные алгоритмы хеширования для решения практических задач (15 часов)   | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 13 | Хеш-таблицы                                 | Определение, основные операции, принципы работы хеш-таблиц (6 часов) | Применять хеш-таблицы для решения практических задач (12 часов)  | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 14 | Деревья                                     | Определение, основные операции, область применения (6 часов)         | Применять общие операции (вставка, перебор, поиск), различные методы обхода дерева для решения практических задач (12 часов) | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |

|    |  |   |  |  |
|----|--|---|--|--|
| 15 | Графы  | Определение, особенности, основные операции, область применения (6 часов) | Применять различные алгоритмы обхода графов и поиска элементов в графе (12 часов)              | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 16 | Кейс №3.<br>Разработка программы управления маршрутами | –   | Применять теорию графов и алгоритмы его обхода при разработке программного продукта (12 часов) | Развитие творческого мышления, воображения, навыка ставить вопросы, навыка выбирать способа решения задачи           |
| 17 | Алгоритмы на стоках                                    | Определение, основные операции и виды алгоритмов (3 часа)                 | Применять алгоритмы обработки строк для решения практических задач (9 часов)                   | Развитие умения анализировать и обрабатывать информацию, умения применять формальную логику и выявлять противоречия. |
| 18 | Итоговая аттестация                                    |   | (6 часов)  | Умения четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме, формулировать проблему, выдвигать гипотезы.        |

## Планируемые результаты

В соответствии с целью и задачами по итогам освоения программы «Python. К вершинам мастерства» обучающиеся будут:

### Знать:

- основные понятия и концепции программирования;
- язык программирования Python, его особенности и сферы применения;
- различные структуры данных, такие как списки, связанный массив, стек, очередь, хеш-таблица, графы, деревья;
- понятия «пространственная сложность алгоритма» и «временная сложность алгоритма» и правила их оценки;
- способы организации рекурсии;
- основные алгоритмы сортировки: «пузырьком», вставками, слиянием, quicksort и др.
- алгоритмы преобразования данных прим помощи хеш-функций
- алгоритмы обхода деревьев и графов;
- алгоритмы на строках;
- основные принципы разработки программного продукта с использованием алгоритмов и структур данных.

### Уметь:

- определять пространственную и временную сложность алгоритмов
- применять рекурсию для решения практических задач;
- применять различные методы сортировки в зависимости от входных данных
- применять хеш-функции для преобразования данных в битовую строку для решения практических задач;
- применять деревья и графы для решения практических задач
- применять алгоритмы на строках для решения практических задач;

– разрабатывать программные продукты и оптимизировать их применением алгоритмов и структур данных.

Владеть:

- навыками работы с различными структурами данных и алгоритмами;
- навыками определения сложности алгоритмов;
- навыками решения алгоритмических задач по программированию.

## Календарный учебный график

Примерный календарный учебный график обучающихся первого и второго года обучения представлен в приложении №1

### Материально-техническое обеспечение программы

| № п/п | Название темы   | Учебные аудитории, объекты для проведения занятий | Перечень основного оборудования |
|-------|---|---|---------------------------------|
| 1     | Скользящее среднее                                    | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 2     | Метод двух указателей                                 | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 3     | Сложность алгоритмов                                  | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 4     | Временная оценка алгоритма                            | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 5     | Массив, связанные списки                              | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 6     | Стек, очередь   | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 7     | Кейс №1. Разработка программы для управления задачами | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 8     | Пространственная сложность алгоритма                  | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 9     | Рекурсия  | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 10    | Сортировки  | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 11    | Кейс №2. Разработка программы-библиотеки              | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 12    | Хеш-функции   | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 13    | Хеш-таблицы   | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 14    | Деревья   | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |
| 15    | Графы   | Кабинет IT-квантума                               | Ноутбуки, интерактивная панель  |

|    |   |                     |                                |
|----|---|---------------------|--------------------------------|
| 16 | Кейс №3. Разработка программы для управления маршрутами | Кабинет IT-квантума | Ноутбуки, интерактивная панель |
| 17 | Алгоритмы на строках                                    | Кабинет IT-квантума | Ноутбуки, интерактивная панель |

### **Формы аттестации и оценочные материалы**

Виды аттестации: текущая, промежуточная, итоговая.

Форма аттестации: фронтальный опрос (текущая аттестация), решение контрольной работы (промежуточная аттестация) защита кейса, проекта, решение олимпиады (итоговая аттестация).

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

1. теоретическая подготовка;
2. практическая подготовка;
3. оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам предзащиты, защиты учебного кейса, проекта на основании личных достижений обучающихся (участие в активностях разного уровня).

Итоговый контроль проводится по завершении освоения программы с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения. Если по завершении освоения программы обучающийся на аттестации продемонстрировал высокие результаты, представил собственный проект или идею проекта, в которых использует модели собственной разработки функции или элемент кода, он продолжает обучение в проектном модуле.

## Оценочные материалы

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания (оценочный лист) инженерной разработки по заранее составленным и согласованным критериями. Лист критериев оценивания освоения программы представлен в приложении 2.

## Учебно-методические материалы

| № п/п | Название темы   | Учебно-методический комплект<br>(литература, сайты, порталы, ссылки на интернет - ресурсы)   |
|-------|---|--|
| 1     | Скользящее среднее                                    | <p>1. Бхаргава А. Грожаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих. - СПб.: Питер, 2017. - 288 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»)</p> <p>2. Рафгарден Тим Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных. – СПб.: Питер, 2019. - 256 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»).</p> <p>3. wc.academy URL: <a href="https://wcademy.ru/">https://wcademy.ru/</a> (дата обращения: 27.07.2023).</p> <p>4. Скиена С. С. Алгоритмы. Руководство по разработке. – 3-е изд.: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2022. - 848 с.: ил.</p> <p>5. Алгоритмы: теория и практика. Методы // stepik.org URL: <a href="https://stepik.org/course/217/promo">https://stepik.org/course/217/promo</a> (дата обращения: 27.07.2023).</p> <p>6. Панос Луридас. Алгоритмы для начинающих: теория и практика для разработчика / [пер. с англ. Е.М. Егоровой]. – Москва: Эксмо, 2018. – 608 с. – (Мировой компьютерный бестселлер).</p> |
| 2     | Метод двух указателей                                 |  |
| 3     | Сложность алгоритмов                                  |  |
| 4     | Временная оценка алгоритма                            |  |
| 5     | Массив, связанные списки                              |  |
| 6     | Стек, очередь   |  |
| 7     | Кейс №1. Разработка программы для управления задачами |  |
| 8     | Пространственная сложность алгоритма                  |  |
| 9     | Рекурсия  |  |
| 10    | Сортировки  |  |
| 11    | Кейс №2. Разработка программы-библиотеки              |  |
| 12    | Хеш-функции   |  |
| 13    | Хеш-таблицы   |  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 14 | Деревья   |  |
| 15 | Графы   |  |
| 16 | Кейс №3. Разработка программы для управления маршрутами |  |
| 17 | Алгоритмы на строках                                    |  |

### ***Методы обучения и воспитания***

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный, метод кейсов.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация, пример.

### ***Формы организации образовательного процесса***

– Индивидуально-групповая – занятия педагог ведет с группой разновозрастных детей с разным уровнем подготовки

– Групповая – работа в группах может обеспечить глубокое, осмысленное обучение. Преимущество групповой работы состоит в том, что в совместной работе можно справиться с более сложным заданием и, конечно же, развить определенные навыки.

- Индивидуальная;
- Фронтальная;
- Работа по подгруппам (звеньям).

***Возможные формы проведения занятий***, беседа, мастер-класс, викторина, «мозговой штурм», встреча с интересными людьми, занятие-игра, практическое занятие, презентация, конференция.

### ***Педагогические технологии***

Виды педагогических технологий, используемых в рамках образовательной программы:

- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;
- технология исследовательской деятельности;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности.

### ***Алгоритм учебного занятия***

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания: введение в проблему и обсуждение, изучение проблемы, определение тематики;
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

### ***Дидактические материалы***

Видео- и аудиоматериалы, иллюстрации, таблицы, задания с проблемными вопросами, задания на развитие воображения и творчества, экспериментальные задания, памятки.

## **Список литературы**

### ***Для педагога***

1. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих. - СПб.: Питер, 2017. - 288 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»)
2. Рафгарден Тим Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных. – СПб.: Питер, 2019. - 256 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»).
3. wc.academy URL: <https://wcademy.ru/> (дата обращения: 27.07.2023).

4. Скиена С. С. Алгоритмы. Руководство по разработке. – 3-е изд.: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2022. - 848 с.: ил.

5. Алгоритмы: теория и практика. Методы // stepik.org URL: <https://stepik.org/course/217/promo> (дата обращения: 27.07.2023).

Панос Луридаc. Алгоритмы для начинающих: теория и практика для разработчика / [пер. с англ. Е.М. Егоровой]. – Москва: Эксмо, 2018. – 608 с. – (Мировой компьютерный бестселлер).

### *Для обучающихся*

1. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих. - СПб.: Питер, 2017. - 288 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»)

2. Рафгарден Тим Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных. – СПб.: Питер, 2019. - 256 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»).

3. wc.academy URL: <https://wcademy.ru/> (дата обращения: 27.07.2023).

4. Скиена С. С. Алгоритмы. Руководство по разработке. – 3-е изд.: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2022. - 848 с.: ил.

5. Алгоритмы: теория и практика. Методы // stepik.org URL: <https://stepik.org/course/217/promo> (дата обращения: 27.07.2023).

Панос Луридаc. Алгоритмы для начинающих: теория и практика для разработчика / [пер. с англ. Е.М. Егоровой]. – Москва: Эксмо, 2018. – 608 с. – (Мировой компьютерный бестселлер).

Календарно-учебный график

| № п/п | Дата             | Название раздела, темы                                | Количество часов |          |       | Форма аттестации/ контроля                         |
|-------|------------------|---|------------------|----------|-------|--|
|       |                  |   | Теория           | Практика | Всего |  |
| 1     | Сентябрь         | Скользящее среднее                                    | 1                | 2        | 3     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 2     | Сентябрь         | Метод двух указателей                                 | 1                | 2        | 3     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 3     | Сентябрь         | Сложность алгоритмов                                  | 3                | 6        | 9     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 4     | Сентябрь         | Временная оценка алгоритма                            | 1                | 2        | 3     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 5     | Сентябрь-октябрь | Массив, связанные списки                              | 3                | 9        | 12    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 6     | Октябрь          | Стек, очередь   | 6                | 9        | 15    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 7     | Октябрь-ноябрь   | Кейс №1. Разработка программы для управления задачами | 0                | 9        | 9     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 8     | Ноябрь           | Пространственная сложность алгоритма                  | 2                | 4        | 6     | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |
| 9     | Ноябрь-декабрь   | Рекурсия  | 6                | 15       | 21    | Фронтальный опрос, самооценка, практическая работа |

|              |                    |  |           |            |            |  |
|--------------|--------------------|--|-----------|------------|------------|--|
| 10           | Декабрь-<br>январь | Сортировки   | 9         | 15         | 24         | Фронтальный опрос,<br>самооценка,<br>практическая работа |
| 11           | Январь             | Кейс №2. Разработка<br>программы-<br>библиотеки                  | 0         | 9          | 9          | Фронтальный опрос,<br>самооценка,<br>практическая работа |
| 12           | Январь-<br>февраль | Хеш-функции  | 9         | 12         | 21         | Фронтальный опрос,<br>самооценка,<br>практическая работа |
| 13           | Февраль-<br>март   | Хеш-таблицы  | 9         | 12         | 21         | Фронтальный опрос,<br>самооценка,<br>практическая работа |
| 14           | Март-<br>апрель    | Деревья  | 6         | 12         | 18         | Фронтальный опрос,<br>самооценка,<br>практическая работа |
| 15           | Апрель-<br>май     | Графы  | 9         | 12         | 21         | Фронтальный опрос,<br>самооценка,<br>практическая работа |
| 16           | Май                | Кейс №3. Разработка<br>программы для<br>управления<br>маршрутами |           | 9          | 9          | Фронтальный опрос,<br>самооценка,<br>практическая работа |
| 17           | Май                | Алгоритмы на строках   | 3         | 9          | 12         | Фронтальный опрос,<br>самооценка,<br>практическая работа |
| 18           | Май                | Итоговая аттестация  | 0         | 6          | 6          | Защита проекта,<br>участие в олимпиаде                   |
| <b>Итого</b> |                    |  | <b>63</b> | <b>153</b> | <b>216</b> |  |

**Критерии оценки проектных работ (проектное решение,  
изготовленный продукт, прототип)**

| №         | Критерий   | Показатель  | Балл     |
|-----------|--|---|----------|
| <b>1.</b> | Целеполагание                                      | 1. Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.  | <b>0</b> |
|           |  | 2. Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена   | <b>1</b> |
|           |  | 3. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована   | <b>2</b> |
|           |  | 4. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована  | <b>3</b> |
| <b>2.</b> | Планирование работы, ресурсное обеспечение проекта | 1. Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.  | <b>0</b> |
|           |  | 2. Выполнено только одно из следующего:<br>1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;<br>2) описание использованных ресурсов;<br>3) способы привлечения ресурсов в проект.                       | <b>1</b> |
|           |  | 3. Выполнено только два из следующего:<br>1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;<br>2) описание использованных ресурсов;<br>3) способы привлечения ресурсов в проект.                        | <b>2</b> |
|           |  | 4. Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.   | <b>3</b> |
| <b>3.</b> | Качество результата                                | 1. Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний.  | <b>0</b> |
|           |  | 2. Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний.  | <b>1</b> |
|           |  | 3. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным. | <b>2</b> |

|           |   |  |          |
|-----------|---|--|----------|
|           |   | 4. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным. | <b>3</b> |
| <b>4.</b> | Самостоятельность работы и уровень командной работы | 1. Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.  | <b>0</b> |
|           |   | 2. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии          | <b>1</b> |
|           |   | 3. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.            | <b>2</b> |
|           |   | 4. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.                                 | <b>3</b> |

### Кейсы

#### **Кейс №1. Разработка программы для управления задачами**

К нам обратился Саша. Он просит разработать для него программу для управления задачами, потому что он постоянно забывает про какое-нибудь дело и всё время опаздывает. Это немудрено, ведь Саша занимается китайским плаванием, ходит в кружок по робототехнике и играет в школьном театре. Саша хочет, чтобы программа позволяла добавлять задачи в очередь, удалять задачи из очереди, просматривать список задач и выполнять задачи в правильном порядке

#### **Кейс №2. Разработка программы-библиотеки**

Аркадий – очень начитанный молодой человек для своего возраста. К 16 годам он уже успел прочитать более 1000 книг! Однако в последнее время он столкнулся с некоторыми трудностями: во-первых, он стал забывать, какие книги он уже читал, а до каких ещё не дотянулся, во-вторых, содержание некоторых прочитанных книг он с трудом может вспомнить. Аркадий обратился к вам с просьбой разработать для программу-библиотеку: программа должна позволять добавлять книги в список, добавить к ним описание, выполнять поиск по автору или названию.

#### **Кейс №3. Разработка программы для управления маршрутами**

Николай Петрович – заядлый путешественник. Он очень любит путешествовать по различным городам и смотреть на местные достопримечательности. Но его маршруты зачастую оказываются неоптимальными: за отведенное время поездки он не успевает посмотреть на все доступные красивые места. Однако, недавно он узнал, что маршруты можно оптимизировать с помощью графов. Он просит нас разработать программу для

построения оптимального маршрута путешествия. Она должна позволять добавлять достопримечательности в маршрут, удалять достопримечательности из маршрута, просматривать список достопримечательностей и выполнять поиск достопримечательностей по ключевым словам.