

Выписка из основной образовательной программы основного общего
образования МАОУ Вторая гимназия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«НТО. Программирование»

для учащихся 8 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «НТО. Программирование» имеет практико-ориентированную и техническую направленность. Он знакомит учащихся 8 класса с основами олимпиадного программирования на языке Python. В ходе обучения школьники осваивают полный цикл решения олимпиадной задачи: от анализа условия и выбора алгоритма до написания, отладки и оптимизации программы. Программа построена на модульном принципе и предусматривает постепенное усложнение задач: от базовых конструкций языка до продвинутых алгоритмов и структур данных. Особое внимание уделяется развитию навыков работы в команде, критического мышления, алгоритмического мышления и умения представлять результаты своей деятельности, что является ключевыми компетенциями для успешного участия в соревнованиях, подобных НТО.

Основной целью освоения содержания программы является развитие у обучающихся познавательных интересов, алгоритмического и технического мышления, пространственного воображения, интеллектуальных, творческих, коммуникативных и организаторских способностей посредством освоения основ олимпиадного программирования на языке Python.

Задачами курса внеурочной деятельности являются:

- формирование представлений о составляющих техносферы, современном производстве и распространённых в нём технологиях, в том числе в области информационных технологий и программирования;

- освоение технологического подхода как универсального алгоритма преобразующей и созидательной деятельности;

- формирование представлений о технологической культуре производства, развитие культуры труда подрастающего поколения на основе включения обучающихся в разнообразные виды технологической деятельности по созданию личностно или общественно значимых продуктов труда;

- овладение необходимыми в повседневной жизни базовыми (безопасными) приёмами ручного труда с использованием распространённых инструментов (клавиатура, мышь, компьютер), способами управления отдельными видами бытовой техники;

- овладение специальными умениями, необходимыми для проектирования, написания, отладки и оптимизации программ на языке Python;

- формирование у обучающихся опыта самостоятельной проектно-исследовательской деятельности;

- воспитание трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремлённости, предприимчивости, ответственности за результаты своей деятельности, уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда; воспитание гражданских и патриотических качеств личности;

- профессиональное самоопределение школьников в условиях рынка труда, формирование гуманистически и прагматически ориентированного мировоззрения, социально обоснованных ценностных ориентаций;

- развитие умения оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к обучению профессиональной деятельности, владение методиками оценки своих профессиональных предпочтений.

Технологическое образование обучающихся носит интегративный характер и строится на неразрывной взаимосвязи с трудовым процессом, создает возможность применения научно-теоретических знаний (физика, информатика, математика) в преобразовательной продуктивной деятельности, включения обучающихся в реальные трудовые отношения в процессе созидательной деятельности, воспитания культуры личности во всех ее проявлениях (культура труда, эстетическая, правовая, экологическая, технологическая и другие ее проявления), самостоятельности, инициативности, предприимчивости, развития компетенций, позволяющих обучающимся осваивать новые виды труда и сферы профессиональной деятельности.

Основной методический принцип программы по курсу внеурочной деятельности «НТО. Программирование»: освоение сущности и структуры технологии неразрывно связано с освоением

процесса познания – построения и анализа разнообразных моделей. Проектная деятельность рассматривается как базовая технология преобразования действительности, а моделирование – как универсальный метод познания и проектирования.

Курс «НТО. Программирование» реализуется в рамках плана внеурочной деятельности основного общего образования и рассчитан на 1 год обучения. Он является логическим продолжением учебных предметов «Информатика» и «Математика», позволяя применить полученные на этих уроках знания на практике в новой, увлекательной для школьников форме. Программа курса может служить подготовительным этапом для участия обучающихся в Национальной технологической олимпиаде по профилю «Программирование» и других соревнованиях по информатике. Общий объем курса составляет 68 часов (2 часа в неделю), что соответствует одному году обучения в 8 классе. Курс обеспечивает преемственность между базовым образованием и дополнительным, способствуя выявлению и развитию талантливых детей в области информационных технологий и программирования.

Форма внеурочной деятельности: студия.

Виды деятельности: проектная деятельность.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Введение в олимпиадное программирование. Цели и задачи курса. Направления олимпиады НТО. Структура олимпиад, платформы, стратегии решения. Ввод-вывод в Python. Формат олимпиадной задачи. Ускоренный ввод-вывод.

Базовые конструкции языка Python. Переменные и типы данных. Арифметика. Условный оператор. Цикл while. Цикл for. Вложенные циклы. Практикум: базовые конструкции Python.

Коллекции Python. Списки: создание и базовые операции. Списки: методы. Списки: сортировка. Генераторы списков. Кортежи. Множества: операции. Словари: основные операции. Словари: вложенные и генераторы словарей. Строки: обработка текста. Строки: методы. Форматирование строк. Двумерные массивы. Практикум: коллекции Python.

Функции и функциональное программирование. Функции: определение и вызов. Функции: аргументы по умолчанию, *args, **kwargs. Лямбда-функции. Функции высшего порядка. Рекурсия. Рекурсия: перебор с возвратом. Итераторы и генераторы. Декораторы. Работа с файлами. Обработка исключений.

Алгоритмы на последовательностях. Префиксные суммы. Два указателя. Бинарный поиск. Бинарный поиск по ответу. Жадные алгоритмы.

Динамическое программирование. Динамическое программирование: введение. ДП: одномерные задачи. ДП: двумерные задачи. ДП по подмножествам.

Комбинаторика и теория чисел. Комбинаторика. Комбинаторика: биномиальные коэффициенты. Теория чисел. Решето Эратосфена. Факторизация. Модульная арифметика. Бинарные операции и битовые маски. Практикум: алгоритмы на Python.

Структуры данных. Структуры данных: стек. Структуры данных: очередь, дек. Куча. Модуль heapq. Система непересекающихся множеств (DSU). Дерево отрезков. Дерево Фенвика.

Строковые алгоритмы. Хэширование строк. Z-функция. Префикс-функция. Алгоритм Кнута-Морриса-Пракса.

Алгоритмы на графах. Алгоритмы на графах: обходы. Алгоритмы на графах: топологическая сортировка. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Форда-Беллмана. Мосты и точки сочленения. Минимальное остовное дерево.

Продвинутые темы и подготовка к соревнованиям. Теория игр. Метод meet-in-the-middle (перебор с разбиением пополам). Практикум: решение задач уровня регионального этапа. Практикум: решение задач уровня заключительного этапа. Практикум: стратегия олимпиады. Итоговое занятие.

Рефлексия.

Содержание курса ориентировано на практическую подготовку обучающихся. При разработке тематических разделов использован общий подход к построению программ технической направленности: последовательное изучение теоретических основ, выполнение практических работ и решение олимпиадных задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения программы по курсу внеурочной деятельности «НТО. Программирование» на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

1) патриотического воспитания:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии в области информационных технологий и программирования;

ценностное отношение к достижениям российских учёных, инженеров-программистов и специалистов в области алгоритмов и информационных систем;

гордость за отечественные разработки в сфере программного обеспечения, алгоритмов и информационной безопасности и их применение в народном хозяйстве и обороне страны;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с использованием информационных технологий, в том числе вопросов безопасности данных, приватности, ответственности за программные продукты и их влияние на общество;

осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с разработкой и эксплуатацией программного обеспечения;

освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

понимание ответственности за безопасное использование технологий и их влияние на окружающих;

3) эстетического воспитания:

восприятие эстетических качеств программного кода, алгоритмических решений и технических объектов;

умение создавать эстетически значимые программные решения при написании и оформлении кода;

понимание ценности отечественного и мирового инженерного искусства, традиций программирования и алгоритмической культуры;

осознание роли технической культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе;

4) ценности научного познания и практической деятельности:

осознание ценности науки как фундамента технологий, лежащих в основе программирования и алгоритмов;

развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки в области алгоритмов, структур данных, дискретной математики и теории сложности;

понимание взаимосвязи математических законов и принципов работы программных систем;

5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с компьютером и оборудованием;

умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз при работе с цифровыми системами и сетями;

соблюдение правил безопасности при работе с компьютером, включая организацию рабочего места и режим труда и отдыха;

6) трудового воспитания:

уважение к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей);

ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе;

готовность к активному участию в решении возникающих практических трудовых дел, задач технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

умение ориентироваться в мире современных профессий, связанных с беспилотной авиацией, робототехникой, программированием, инженерией и автоматизацией;

умение осознанно выбирать индивидуальную траекторию развития с учётом личных и общественных интересов, потребностей;

ориентация на достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;

7) экологического воспитания:

воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой;

осознание пределов преобразовательной деятельности человека, в том числе при использовании информационных технологий для мониторинга и охраны окружающей среды;

понимание возможностей программных и алгоритмических решений для решения экологических задач.

В результате изучения программы по курсу внеурочной деятельности «НТО. Программирование» у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов, в том числе алгоритмов и программных решений;

устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения различных алгоритмов, структур данных и языков программирования;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру и техносфере;

выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере, включая принципы работы алгоритмов и программных систем;

самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.

Базовые проектные действия:

выявлять проблемы, связанные с ними цели, задачи деятельности;

осуществлять планирование деятельности при разработке алгоритма или программы;

разрабатывать и реализовывать замысел и оформлять его в форме «продукта» (написанная программа, решённая задача, оптимизированный алгоритм);

осуществлять самооценку процесса и результата деятельности, взаимооценку.

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации об алгоритмах, структурах данных и языках программирования;
оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;
опытным путём изучать свойства различных алгоритмов и структур данных;
овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;

строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов, в том числе модели алгоритмов и программных систем;

уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.

Работа с информацией:

выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;

понимать различие между данными, информацией и знаниями;

владеть начальными навыками работы с «большими данными», в том числе при обработке результатов олимпиадных задач;

работать с логами, отладочной информацией и результатами тестирования программ;

владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

уметь самостоятельно определять цели и планировать пути их достижения, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности;

вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта;

оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.

Умение принятия себя и других:

признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

- в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта;
- в рамках публичного представления результатов проектной деятельности;
- в ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов;
- в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях.

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;
- понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;
- уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника – участника совместной деятельности;
- владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики;
- уметь распознавать некорректную аргументацию.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обязательные предметные результаты:

- организовывать рабочее место в соответствии с изучаемой технологией;
- соблюдать правила безопасного использования компьютерной техники и оборудования при работе с программным обеспечением;
- грамотно и осознанно выполнять технологические операции в соответствии с изучаемой технологией;
- соблюдать правила безопасной работы с цифровыми системами и сетями.

К концу обучения:

- характеризовать сферы применения программирования и информационных технологий и их значение в современном мире;
- объяснять основные принципы работы алгоритмов, структур данных и языка Python;
- выполнять базовые операции ввода-вывода, работать с переменными, типами данных и арифметическими операциями;
- использовать условные операторы, циклы while и for, вложенные циклы;
- работать со списками, кортежами, множествами и словарями, применять их методы;
- обрабатывать строки, использовать методы строк и форматирование;
- работать с двумерными массивами (списками списков);
- определять и вызывать функции, использовать аргументы по умолчанию, *args и **kwargs;
- применять лямбда-функции, map, filter, sorted с ключом;
- использовать рекурсию и перебор с возвратом;
- работать с итераторами, генераторами и декораторами;
- работать с файлами и обрабатывать исключения;
- применять префиксные суммы, метод двух указателей, бинарный поиск и бинарный поиск по ответу;
- использовать жадные алгоритмы;
- применять динамическое программирование: одномерные, двумерные задачи и ДП по подмножествам;
- использовать комбинаторику, биномиальные коэффициенты, теорию чисел, решето Эратосфена, факторизацию и модульную арифметику;
- применять бинарные операции и битовые маски;

использовать структуры данных: стек, очередь, дек, кучу (heap), систему непересекающихся множеств (DSU), дерево отрезков и дерево Фенвика;

применять строковые алгоритмы: хэширование, Z-функцию, префикс-функцию и алгоритм Кнута-Морриса-Пратта;

использовать алгоритмы на графах: обходы DFS и BFS, топологическую сортировку, алгоритмы Дейкстры, Флойда-Уоршелла, Форда-Беллмана, поиск мостов и точек сочленения, минимальное остовное дерево;

применять теорию игр и метод meet-in-the-middle (перебор с разбиением пополам);

решать задачи уровня регионального и заключительного этапов олимпиад;

анализировать результаты решения задачи и вносить корректировки в программу;

характеризовать мир профессий, связанных с программированием и информационными технологиями, их востребованность на рынке труда;

планировать своё профессиональное образование и профессиональную карьеру в области программирования, алгоритмов и информационных технологий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Введение в олимпиадное программирование	2	Знакомятся со структурой олимпиад, платформами и стратегиями решения задач. Осваивают формат олимпиадной задачи и ускоренный ввод-вывод в Python.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
2	Базовые конструкции языка Python	6	Изучают переменные, типы данных, арифметические операции. Осваивают условный оператор, циклы while и for, вложенные циклы. Решают задачи на обработку последовательностей и таблиц.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
3	Коллекции Python: списки, кортежи, множества, словари	12	Изучают создание и операции со списками, методы списков, сортировку. Осваивают генераторы списков, кортежи, множества и словари. Работают с	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность,	https://nti-lesson.ru/

			вложенными словарями и генераторами словарей.	проектная деятельность.	
4	Строки и форматирование	4	Изучают обработку текста, индексацию, срезы, методы строк. Осваивают форматирование строк (f-строки, format, %).	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
5	Двумерные массивы и практикум по коллекциям	3	Работают с матрицами и списками списков. Решают комплексные задачи на списки, словари и множества.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
6	Функции и функциональное программирование	6	Изучают определение и вызов функций, аргументы по умолчанию, *args и **kwargs. Осваивают лямбда-функции, map, filter, sorted с ключом. Изучают рекурсию и перебор с возвратом.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/

7	Продвинутые возможности Python	4	Изучают итераторы и генераторы (yield, itertools), декораторы, работу с файлами и обработку исключений.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
8	Алгоритмы на последовательностях	6	Осваивают префиксные суммы, метод двух указателей, бинарный поиск и бинарный поиск по ответу. Изучают жадные алгоритмы.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
9	Динамическое программирование	4	Изучают мемоизацию и lru_cache. Осваивают одномерные и двумерные задачи ДП, ДП по подмножествам.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
10	Комбинаторика и теория чисел	6	Изучают перестановки, сочетания, биномиальные коэффициенты. Осваивают НОД,	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская	https://nti-lesson.ru/

			НОК, решето Эратосфена, факторизацию, модульную арифметику.	деятельность, проектная деятельность.	
11	Бинарные операции и практикум по алгоритмам	2	Изучают побитовые операции AND, OR, XOR, сдвиги, битовые маски. Решают комплексные алгоритмические задачи.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
12	Структуры данных	6	Осваивают стек, очередь, дек, кучу (heap), систему непересекающихся множеств (DSU). Изучают дерево отрезков и дерево Фенвика.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
13	Строковые алгоритмы	3	Изучают хэширование строк, Z-функцию, префикс-функцию и алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/

14	Алгоритмы на графах	7	Осваивают обходы DFS и BFS, топологическую сортировку. Изучают алгоритмы Дейкстры, Флойда-Уоршелла, Форда-Беллмана. Осваивают поиск мостов и точек сочленения, минимальное остовное дерево.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
15	Продвинутые темы и подготовка к соревнованиям	5	Изучают теорию игр и метод meet-in-the-middle. Решают задачи уровня регионального и заключительного этапов. Осваивают стратегию олимпиады. Подводят итоги курса.	Познавательная деятельность, межличностное общение, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность.	https://nti-lesson.ru/
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ **8 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	
1	Введение. Олимпиадное программирование: структура, платформы, стратегии	1	https://nti-lesson.ru/
2	Ввод-вывод в Python. Формат олимпиадной задачи	1	https://nti-lesson.ru/
3	Переменные и типы данных. Арифметика	1	https://nti-lesson.ru/
4	Условный оператор	1	https://nti-lesson.ru/
5	Цикл while. Обработка до условия	1	https://nti-lesson.ru/
6	Цикл for. Перебор последовательностей	1	https://nti-lesson.ru/
7	Вложенные циклы	1	https://nti-lesson.ru/
8	Практикум: базовые конструкции Python	1	https://nti-lesson.ru/
9	Списки. Создание и базовые операции	1	https://nti-lesson.ru/
10	Списки. Методы	1	https://nti-lesson.ru/
11	Списки. Сортировка	1	https://nti-lesson.ru/
12	Генераторы списков (list comprehensions)	1	https://nti-lesson.ru/
13	Кортежи. Неизменяемые последовательности	1	https://nti-lesson.ru/
14	Множества. Операции	1	https://nti-lesson.ru/
15	Словари. Основные операции	1	https://nti-lesson.ru/
16	Словари. Вложенные и генераторы словарей	1	https://nti-lesson.ru/
17	Строки. Обработка текста	1	https://nti-lesson.ru/
18	Строки. Методы	1	https://nti-lesson.ru/
19	Форматирование строк	1	https://nti-lesson.ru/
20	Двумерные массивы (списки списков)	1	https://nti-lesson.ru/
21	Практикум: коллекции Python	1	https://nti-lesson.ru/
22	Функции. Определение и вызов	1	https://nti-lesson.ru/
23	Функции. Аргументы по умолчанию, *args, **kwargs	1	https://nti-lesson.ru/

24	Лямбда-функции. Функции высшего порядка	1	https://nti-lesson.ru/
25	Рекурсия	1	https://nti-lesson.ru/
26	Рекурсия. Перебор с возвратом	1	https://nti-lesson.ru/
27	Итераторы и генераторы	1	https://nti-lesson.ru/
28	Декораторы	1	https://nti-lesson.ru/
29	Работа с файлами	1	https://nti-lesson.ru/
30	Обработка исключений	1	https://nti-lesson.ru/
31	Префиксные суммы	1	https://nti-lesson.ru/
32	Два указателя	1	https://nti-lesson.ru/
33	Бинарный поиск	1	https://nti-lesson.ru/
34	Бинарный поиск по ответу	1	https://nti-lesson.ru/
35	Жадные алгоритмы	1	https://nti-lesson.ru/
36	Динамическое программирование (введение)	1	https://nti-lesson.ru/
37	ДП: одномерные задачи	1	https://nti-lesson.ru/
38	ДП: двумерные задачи	1	https://nti-lesson.ru/
39	ДП по подмножествам	1	https://nti-lesson.ru/
40	Комбинаторика	1	https://nti-lesson.ru/
41	Комбинаторика. Биномиальные коэффициенты	1	https://nti-lesson.ru/
42	Теория чисел	1	https://nti-lesson.ru/
43	Решето Эратосфена. Факторизация	1	https://nti-lesson.ru/
44	Модульная арифметика	1	https://nti-lesson.ru/
45	Бинарные операции и битовые маски	1	https://nti-lesson.ru/
46	Практикум: алгоритмы на Python	1	https://nti-lesson.ru/
47	Структуры данных: стек	1	https://nti-lesson.ru/
48	Структуры данных: очередь, дек	1	https://nti-lesson.ru/
49	Куча. Модуль heapq	1	https://nti-lesson.ru/
50	Система непересекающихся множеств (DSU)	1	https://nti-lesson.ru/
51	Дерево отрезков	1	https://nti-lesson.ru/
52	Дерево Фенвика	1	https://nti-lesson.ru/
53	Хэширование строк	1	https://nti-lesson.ru/

54	Z-функция	1	https://nti-lesson.ru/
55	Префикс-функция. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта	1	https://nti-lesson.ru/
56	Алгоритмы на графах: обходы	1	https://nti-lesson.ru/
57	Алгоритмы на графах: топологическая сортировка	1	https://nti-lesson.ru/
58	Алгоритм Дейкстры	1	https://nti-lesson.ru/
59	Алгоритм Флойда-Уоршелла	1	https://nti-lesson.ru/
60	Алгоритм Форда-Беллмана	1	https://nti-lesson.ru/
61	Мосты и точки сочленения	1	https://nti-lesson.ru/
62	Минимальное остовное дерево	1	https://nti-lesson.ru/
63	Теория игр	1	https://nti-lesson.ru/
64	Метод meet-in-the-middle (перебор с разбиением пополам)	1	https://nti-lesson.ru/
65	Практикум: решение задач уровня регионального этапа	1	https://nti-lesson.ru/
66	Практикум: решение задач уровня заключительного этапа	1	https://nti-lesson.ru/
67	Практикум: стратегия олимпиады	1	https://nti-lesson.ru/
68	Итоговое занятие. Рефлексия	1	https://nti-lesson.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	

