ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИННОПРОГ»

Проект

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «ИННОПРОГ»



_____ / Венедиктов Р.В.

подпись инициалы, фамилия

4 сентября 2026 г.

Приказ об утверждении программы

от 4 сентября 2026 г. № ОБР-17

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Олимпиадное программирование»

Направленность:	техническая
Уровень освоения:	базовый
Возраст обучающихся:	дети 12–17 лет, взрослые от 18 лет
Трудоёмкость:	160 академических часов
Форма обучения:	очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий
Режим реализации:	80 учебных недель
Язык обучения:	русский

Иннополис, 2026

Содержание

1 Пояснительная записка . . . 3
1.1 Наименование, вид и направленность программы . . . 3
1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность . . . 3
1.3 Адресат, входные требования и диагностика . . . 3
1.4 Порядок приёма, сопровождения и прекращения обучения . . . 4
1.5 Форма, режим и срок освоения . . . 4
1.6 Цель, задачи и планируемые результаты . . . 5
1.7 Нормативные основания . . . 6
1.8 Структура программы и документ об обучении . . . 6

2 Содержание программы . . . 7
2.1 Учебный план . . . 7
2.2 Календарный учебный график . . . 8
2.3 Рабочие программы модулей . . . 9
2.4 Тренировочная практика и разбор решений . . . 33

3 Организационно-педагогические условия . . . 33
3.1 Общие условия реализации . . . 33
3.2 Кадровое и методическое обеспечение . . . 34
3.3 Оборудование и учебная среда . . . 34
3.4 Электронная информационно-образовательная среда . . . 34
3.5 Здоровьесбережение, доступность и цифровая безопасность . . . 35

4 Оценка качества освоения программы . . . 35
4.1 Входная диагностика и текущий контроль . . . 35
4.2 Тренировочные работы и обратная связь . . . 36
4.3 Внутренняя оценка качества реализации . . . 36

5 Методические материалы . . . 36
5.1 Указания для обучающихся . . . 36
5.2 Указания для преподавателя . . . 36
5.3 Литература и электронные ресурсы . . . 37

Приложение 1. Матрица формирования результатов . . . 38

Приложение 2. Практикумы и обратная связь . . . 39

Приложение 3. Тренировочные работы . . . 40

Приложение 4. Памятка по подготовке работы . . . 42

Приложение 5. Лист актуализации программы . . . 43

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование, вид и направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадное программирование».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности. Подвид образования — дополнительное образование детей и взрослых. Уровень освоения — базовый. Язык образования — русский. Форма обучения — очная. Занятия и контрольные мероприятия реализуются дистанционно, посредством электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Основная форма взаимодействия — индивидуальные синхронные занятия с преподавателем.

1.2. Актуальность и педагогическая целесообразность

На олимпиаде решение должно одновременно отвечать условию, укладываться в лимиты и обрабатывать случаи, которых нет в примерах. Поэтому обучение строится вокруг полного цикла от модели задачи до самостоятельного исправления и повторной сдачи. Сложность контестов возрастает по мере освоения общих алгоритмических приёмов.

Алгоритмическое решение требует времени на чтение ограничения, доказательство идеи, реализацию, поиск контрпримеров и повторную сдачу. Контесты и дорешивание позволяют проверить перенос приёмов на новые задачи и развивают самостоятельность.

1.3. Адресат, входные требования и диагностика

Программа предназначена для детей в возрасте от 12 до 17 лет включительно и для взрослых от 18 лет без верхнего возрастного ограничения. Требования к уровню образования не предъявляются. Вводная диагностика помогает подобрать сложность задач и объём поддержки. Педагог выясняет, умеет ли ученик читать условие, записывать последовательность действий, запускать программу и объяснять работу цикла или ветвления. Если опыта программирования мало, первые темы включают задания на чтение кода и короткие реа-

лизации с частично подготовленной заготовкой. Рабочий язык выбирается по навыкам ученика, ограничениям задач и поддержке проверяющей системы.

На стартовом уровне ученик сначала выполняет трассировку на малых данных, затем решает задачу по частично разобранной модели и повторяет приём самостоятельно. На базовом уровне выбирает метод из нескольких изученных и объясняет его применимость. На продвинутом уровне сопоставляет ограничения с оценкой ресурсов, решает задачи на сочетание методов и проверяет быстрый алгоритм сравнением с эталонным перебором на малых входах. Все проходят общий набор тем. Двоичный поиск по ответу, двумерные префиксы и восстановление решения из таблицы динамики вводятся при готовности как варианты повышенной сложности. Подборки для ВсОШ или иной олимпиады подбираются под класс, уровень и опубликованный формат. Для учебного отчёта используются задания сопоставимой трудности до и после обучения.

Перед началом занятий преподаватель предлагает короткое задание, выясняет интересы обучающегося и фиксирует исходный уровень. С учётом результатов подбираются объём опор, сложность и примеры. Индивидуальное расписание определяет даты занятий, сохраняя трудоёмкость, обязательные результаты и предусмотренные программой формы контроля. Зачисление оформляется в порядке, установленном локальными актами организации.

1.4. Порядок приёма, сопровождения и прекращения обучения

Приём, зачисление и прекращение обучения оформляются по локальным актам организации. При работе с несовершеннолетними применяются предусмотренные организацией процедуры взаимодействия с законным представителем. Преподаватель фиксирует учебную цель, согласованный маршрут и результаты диагностики в принятой форме учёта. При пропуске занятия согласуются порядок восполнения и форма проверки результата.

1.5. Форма, режим и срок освоения

Программа рассчитана на 160 академических часов за 80 учебных недель. Занятия планируются раздельными встречами с учётом возраста, продолжительности экранной работы и перерывов. Индивидуальный учебный план и календарный график оформляются по локальному порядку. При индивидуальном

графике с семьёй может быть согласован более продолжительный календарный срок с сохранением 160 академических часов, обязательных результатов и аттестации. До зачисления фиксируются программа, плановый срок, режим и стоимость по применимым договорным документам. Месячный абонемент покрывает согласованное количество занятий за расчётный период.

1.6. Цель, задачи и планируемые результаты

Научить школьника формализовать нестандартную задачу, выбирать и обосновывать алгоритм с учётом ограничений, реализовывать его и проверять в учебной системе автоматической проверки.

Учебные задачи — последовательно сформировать перечисленные умения и отработать их в практических заданиях. Развивающие задачи — научить планировать решение, проверять гипотезу на примерах и исправлять ошибки. Воспитательные задачи — формировать самостоятельность, ответственное обращение с цифровыми материалами и уважение к авторству.

По завершении программы обучающийся выполняет следующие действия.

- Р1. Выделяет вход, выход, допустимые значения и лимиты, формулирует вычислительную модель задачи.
- Р2. Сравнивает два подхода по росту времени и дополнительной памяти, связывает оценку с ограничениями.
- Р3. Применяет сортировку, двоичный поиск, префиксные суммы или два указателя там, где выполнены условия метода.
- Р4. Обосновывает выбор структуры данных по требуемым операциям, реализует проверку на граничных входах.
- Р5. Строит модель небольшого графа и применяет обход для проверки достижимости, связности или кратчайшего пути без весов.
- Р6. Записывает состояние, начальные значения, переход и порядок вычисления для базовой задачи динамического программирования.
- Р7. Сдаёт решение в проверяющую систему, разбирает вердикт и воспроизводимо исправляет ошибку.

1.7. Нормативные основания

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», в том числе статьи 2, 12, 16, 28, 29, 54, 58, 60 и 75.
– Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629, утвердивший Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.
– Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 о применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в редакции постановления от 06.05.2026 № 517.
– СП 2.4.2.4283-26, утверждённые постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.06.2026 № 19, и СанПиН 1.2.3685-21 в применимой редакции, включая таблицу 6.8 о продолжительности использования электронных средств обучения.
– Устав, правила приёма и положения ООО «ИННОПРОГ» об образовательном процессе, режиме занятий, электронном обучении и дистанционных технологиях, текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации, порядке выдачи документов об обучении. Приказ ООО «ИННОПРОГ» от 02.08.2026 № ОБР-12.

1.8. Структура программы и документ об обучении

В комплект входят учебный план, календарный учебный график, рабочие программы модулей, организационно-педагогические условия, оценочные и методические материалы. Освоение программы фиксируется по результатам текущего контроля. При освоении программы и выполнении предусмотренных учебным планом работ ООО «ИННОПРОГ» оформляет сертификат как документ об обучении по установленному организацией образцу. Лицам, освоившим часть программы или отчисленным из организации, выдаётся справка об обучении или о периоде обучения в соответствии с частью 12 статьи 60 Федерального закона № 273-ФЗ.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

Академический час составляет 45 минут и служит единицей учёта трудоёмкости. На странице курса длительность индивидуального урока указана в пределах 45–60 минут, а расписание согласуется индивидуально. Плановый объём 160 академических часов и нормативный учебный график определены этой программой. Перерывы и организационные паузы в учебные часы не включаются. Тематические часы включают объяснение, демонстрацию, практические задания и текущий контроль. Отдельный раздел «Практика» и направление на внешнюю базу практики учебным планом не предусмотрены. Тренировочные работы и учебный контест входят в практические часы. Преподаватель проверяет их в рамках текущего контроля. Дополнительные упражнения на закрепление, которые педагог предлагает по желанию, в обязательную трудоёмкость не входят.

Таблица 1 – Учебный план

№	**Учебный модуль**	**Теория**	**Практика**	**Всего**
1	Старт и устройство олимпиадной задачи	2	10	12
2	Корректный код и оценка сложности	2	10	12
3	Числовые задачи и полный перебор	2	10	12
4	Сортировка и группировка данных	2	10	12
5	Двоичный поиск	3	9	12
6	Префиксные суммы и запросы к отрезкам	2	10	12
7	Два указателя и скользящее окно	2	10	12
8	Множества, словари, стек и очередь	2	10	12
9	Рекурсия, перебор с возвратом и жадные идеи	3	11	14
10	Графы, обходы и маршруты	4	12	16
11	Динамическое программирование	4	12	16
12	Контесты, разбор и следующий уровень	4	14	18
	Итого	32	128	160

2.2. Календарный учебный график

Недели отсчитываются от начала обучения. Если темы сменяются внутри недели, она указана в обеих строках. Часы в таблице относятся ко всей теме. Для несовершеннолетних занятия распределяются по дням с учётом возраста и санитарных требований. При необходимости используется индивидуальный график с сохранением объёма программы.

Таблица 2 – Календарный учебный график

Учебный модуль	**Учебные недели**	**Часы**	**Результат работы**
Старт и устройство олимпиадной задачи	1–6	12	Проверенная программа и разбор вердикта
Корректный код и оценка сложности	7–12	12	Код, оценка сложности и граничные тесты
Числовые задачи и полный перебор	13–18	12	Перебор с обоснованными отсечениями
Сортировка и группировка данных	19–24	12	Группировка с сохранением исходных индексов
Двоичный поиск	25–30	12	Поиск с проверкой граничных случаев
Префиксные суммы и запросы к отрезкам	31–36	12	Префиксные суммы и сверка с перебором
Два указателя и скользящее окно	37–42	12	Пара или отрезок с обоснованием движения границ
Множества, словари, стек и очередь	43–48	12	Подходящая структура данных и тесты
Рекурсия, перебор с возвратом и жадные идеи	49–55	14	Сравнение перебора и жадного подхода
Графы, обходы и маршруты	56–63	16	Обход графа и восстановленный маршрут
Динамическое программирование	64–71	16	Таблица состояний и проверка перебором
Контесты, разбор и следующий уровень	72–80	18	Решения контеста и план дорешивания
Итого	80	160	

2.3. Рабочие программы модулей

Тематические таблицы показывают последовательность учебных действий. Указанные часы темы включают разбор и выполнение упражнения, а также проверку результата. Типовые ошибки используются для обратной связи и выбора повторного задания. После первого решения обучающийся самостоятельно решает задачу на тот же приём с изменёнными ограничениями или входными данными, проверяет граничные случаи и дорабатывает код по результатам проверки. В модуле контестов дополнительное время отведено на дорешивание и повторную сдачу. Контрольная работа модуля входит в практические часы.

Модуль 1. Старт и устройство олимпиадной задачи

Предметный результат. Переводит условие в модель и сдаёт первое проверяемое решение.

Содержание. Вход, выход, ограничения на данные, лимиты времени и памяти. Примеры из условия и ручная трассировка. Формат сдачи, выбор языка, типовые вердикты. Отличие ошибки вычисления от ошибки формата.

Практическая работа. Выделить обязательные требования в задаче на моделирование. Решить её вручную на нескольких входах, написать программу и отправить её в учебную систему. Объяснить ответ проверяющей системы и при необходимости исправить формат.

Таблица 3 – Тематический план модуля 1

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Вход и выход	2	Условие задаёт представление входных данных и точный вид результата. Дополнительный отладочный вывод может нарушить контракт даже при верном алгоритме. Практика. Для трёх задач выписать, что программа читает и печатает; проверить одно решение на точное совпадение вывода.
2	Ограничения и пределы	2	Размер данных определяет допустимую вычислительную работу. Границы значения и размера различаются и проверяются отдельно. Практика. Отметить минимальный и максимальный размер входа, подобрать пример с крайними значениями.

Продолжение таблицы 3

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
3	Примеры из условия	2	Пример показывает один допустимый сценарий. Из него нельзя выводить правило, которое не следует из постановки. Практика. Объяснить каждый шаг примера и построить новый пример, различающий два возможных толкования.
4	Ручная модель	2	Ручная трассировка хранит изменяемое состояние после каждого шага. Схема помогает выделить операции для последующей реализации. Практика. Выписать таблицу состояний для задачи на моделирование и получить ответ вручную.
5	Выбор языка и среды	2	Язык выбирают с учётом опыта, условий допуска и ограничений. В локальной среде нужно воспроизвести способ запуска, используемый при сдаче. Практика. Запустить одинаковый учебный ввод локально и выбрать поддерживаемый язык в форме отправки.
6	Формат сдачи и вердикт и разбор первого вердикта	2	Проверяющая система сравнивает фактическое поведение с ожидаемым в рамках лимитов. Вердикт указывает симптом, а причину находят воспроизводимым тестом. Практика. Отправить минимальное решение, сохранить вердикт и после исправления показать повторную отправку. Вердикт показывает класс результата, но не сообщает конкретное место ошибки. Неверный ответ ищут сравнением с ручным расчётом, а ошибку выполнения — воспроизводимым входом и проверкой места сбоя. Практика. Получить либо разобрать учебный вердикт. Записать один проверочный вход, вероятную причину и результат после исправления.
	Итого	12	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Вместо ответа напечатаны пояснения. Сверить весь стандартный вывод с форматом задачи и убрать лишние строки.
– Решение соответствует примеру, но игнорирует предел размера. Добавить контрольный вход на верхней границе или оценить число операций.

Текущий контроль. Решить короткую задачу на моделирование и сдать её в проверяющую систему.

Предъявляемые материалы. Условие с выделенными требованиями, трассировка, код и вердикт.

Ожидаемый результат. Код решает задачу с соблюдением формата, ученик объясняет переход от состояния к программе.

Модуль 2. Корректный код и оценка сложности

Предметный результат. Учитывает ограничения задачи и подкрепляет корректность осмысленными тестами.

Содержание. Ветвления, циклы, списки, строки и функции в выбранном языке. Число операций и дополнительная память, линейный проход и вложенные циклы, асимптотическая оценка в базовых случаях. Минимальные и предельные размеры, повторы и одинаковые элементы.

Практическая работа. Реализовать обработку последовательности с несколькими условиями. Сопоставить один проход и вложенный перебор, оценить число проверок для наибольшего допустимого входа. Сконструировать тест, на котором нарушаются границы индексов или переполняется фиксированный числовой тип.

Таблица 4 – Тематический план модуля 2

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Условия, циклы и чтение входа	2	Сначала читают ровно те данные, которые объявлены в условии. Условие внутри цикла фильтрует элементы или меняет дальнейший ход программы. Практика. Прочитать длину и последовательность, подсчитать элементы, удовлетворяющие двум ограничениям.
2	Списки, строки и индексация	2	Список и строка имеют позиции, но операции изменения зависят от типа. Границы диапазона нужно согласовать с нулевой или единичной нумерацией задачи. Практика. Получить символ и элемент по заданной позиции, отдельно проверив первый и последний допустимые индексы.

Продолжение таблицы 4

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
3	Функции и разделение операций	2	Отдельная функция выражает вычислительное правило, которое можно проверить без ввода. Аргументы и возвращаемое значение описывают её контракт. Практика. Вынести один вычислительный шаг из цикла и запустить три изолированных теста функции.
4	Время и дополнительная память	2	Число операций оценивают по росту размера, а память — по количеству хранимых данных. Два решения с одинаковым временем могут различаться по памяти. Практика. Сравнить решение с сохранением всего списка и однопроходное, указав стоимость по времени и памяти.
5	Линейный и вложенный проход	2	Два последовательных цикла дают сумму числа итераций, вложенный — произведение при независимых границах. Для зависимых границ сначала выписывают число шагов внутреннего цикла. Практика. Оценить число проверок пар в двух реализациях и сверить оценку на малом размере.
6	Границы и воспроизводимые ошибки и сообщение об ошибке и неверный ответ	2	Минимальные, одинаковые и крайние значения выявляют разные дефекты. Ошибка выполнения и неверный ответ требуют отдельных проверок запуска и логики. Практика. Составить три малых входа, воспроизвести один выход за границу или неверное вычисление и повторить запуск после исправления. Сообщение об ошибке выполнения связано с остановкой программы, неверный ответ — с результатом, не совпавшим с условием. Для диагностики отдельно проверяют границы индекса и точность вычисления ответа. Практика. Для двух коротких дефектных программ определить вид сбоя, воспроизвести его и проверить исправление на новом входе.
	Итого	12	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Любые два цикла оцениваются как квадратичные. Подсчитать итерации отдельно для последовательного и вложенного расположения.

– Правильная позиция в условии передаётся в код без преобразования индекса. Проверить крайние позиции и явно записать выбранное соглашение.

Текущий контроль. Сравнить две реализации обработки последовательности и проверить выбранную.

Предъявляемые материалы. Два подхода, оценка ресурсов, запускаемый код и набор малых тестов.

Ожидаемый результат. Выбранный подход согласован с ограничениями, крайние входы проходят, оценки обоснованы числом проходов.

Модуль 3. Числовые задачи и полный перебор

Предметный результат. Применяет числовые свойства, сохраняя полноту перебора.

Содержание. Делимость, остатки, цифры числа, алгоритм Евклида. Проверка простоты для малых положительных целых, проверка делителей до квадратного корня. Пространство перебора одного или нескольких параметров, явное задание допустимых границ, безопасное отсечение.

Практическая работа. Решить задачи на разрядную запись и общий делитель. Написать перебор кандидатов и обосновать, почему каждый допустимый вариант рассматривается. Уменьшить число проверок по свойству делимости и сверить результаты обеих версий.

Таблица 5 – Тематический план модуля 3

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Делимость и остаток	2	Равенство остатка нулю служит проверкой делимости положительным делителем. Условия на остатки позволяют заранее исключить часть кандидатов. Практика. Разбить числа на классы по остатку и проверить два крайних элемента диапазона.
2	Цифры и разрядная запись	2	Остаток от деления на основание даёт младшую цифру, целочисленное деление удаляет её. Число ноль обрабатывают отдельно, если нужен список его цифр. Практика. Получить цифры числа и восстановить исходное значение из обработанной записи.

Продолжение таблицы 5

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
3	Наибольший общий делитель	2	Алгоритм Евклида заменяет пару чисел делителем и остатком. Общие делители сохраняются до шага с нулевым остатком. Практика. Выполнить ручную трассировку, затем сравнить программу с прямой проверкой малых пар.
4	Проверка простоты	2	У составного положительного числа есть делитель не больше квадратного корня. Числа меньше двух исключают перед перебором делителей. Практика. Проверить набор из единицы, простого числа и квадрата простого; объяснить границу перебора.
5	Перебор параметров	2	Полный перебор перечисляет все значения в допустимых пределах. Для пар отдельно решают, различается ли порядок и разрешены ли одинаковые позиции. Практика. Написать перебор одного и двух параметров и вручную подтвердить число кандидатов на малом входе.
6	Отсечение и допустимость по лимитам и пределы применимости перебора	2	Вариант исключается, если нарушение условия уже не может измениться. Выигрыш сравнивают с полным перебором, сверяя множество найденных ответов. Практика. Сократить перебор по свойству делимости и показать, какие кандидаты пропускаются и почему. Число кандидатов определяется диапазонами параметров и порядком вложенности. Оценка максимума помогает решить, достаточно ли прямой проверки или нужно уменьшить область поиска. Практика. Посчитать число итераций для двух ограничений и указать, какое свойство позволяет исключить часть вариантов. Дополнительный вариант по готовности — подсчёт комбинаций на малых наборах с проверкой перебором.
	Итого	12	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Проверка простоты пропускает квадратный корень. Включить граничного делителя и проверить квадрат простого числа.
– Один порядок пары потерян без основания. Уточнить условие и сравнить результаты с явным перечислением малых пар.

Текущий контроль. Решить числовую задачу перебором и убрать заведомо лишние варианты.

Предъявляемые материалы. Код двух вариантов, контрольный вход и описание отсечения.

Ожидаемый результат. Списки ответов совпадают; ученик обосновывает полноту и предел времени.

Модуль 4. Сортировка и группировка данных

Предметный результат. Выбирает ключ сортировки и использует соседство для ускорения решения.

Содержание. Сортировка чисел и записей, порядок по нескольким полям, равные ключи, сохранение исходного индекса. Группировка соседних равных значений, выявление повторов, сравнение сортировки и перебора пар.

Практическая работа. Упорядочить записи по результату и дополнительному признаку. Найти группы повторов после сортировки. Решить задачу, в которой отсортированный порядок устраняет вложенный перебор, и восстановить исходные номера выбранных записей.

Таблица 6 – Тематический план модуля 4

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Порядок сортировки	2	Направление сравнения зависит от цели задачи. После сортировки соседние элементы удобно проверять на равенство или разность. Практика. Упорядочить один набор в обе стороны, вычислить минимальную разность соседей.
2	Ключ записи	2	Сортировка объектов по полю отличается от сортировки отдельного столбца. Связанные признаки перемещаются вместе с записью. Практика. Отсортировать записи по значению, сохранить исходные подписи и проверить две строки.
3	Составной ключ	2	Второй ключ применяется при равенстве первого. Направление порядка по каждому полю задаётся условием. Практика. Отсортировать результаты по убыванию балла и по возрастанию идентификатора при равенстве.

Продолжение таблицы 6

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
4	Группы и повторы	2	Равные ключи располагаются подряд после сортировки. Группа завершается при изменении ключа или в конце последовательности. Практика. Получить группы повторов и проверить набор, в котором повторяющаяся группа стоит последней.
5	Повторения после сортировки	2	После сортировки одинаковые ключи образуют непрерывный участок. При поиске повторов достаточно сравнивать соседей, но требуется отдельная обработка пустой последовательности и границы группы. Практика. Найти повторы в наборе из равных и различных ключей. Проверить случаи одного элемента и повтора в конце.
6	Исходные индексы и сравнение с прямой проверкой	2	Позиции после перестановки не совпадают с исходными. Индекс хранят вместе со значением, когда ответ требует исходную позицию. Практика. Найти два элемента с нужным свойством и вывести исходные номера после сортировки. Сортировка добавляет стоимость подготовки, но может заменить перебор всех пар линейным просмотром. Экономию оценивают на максимальном входе. Практика. Решить задачу двумя способами, сверить ответы и указать стоимость подготовки и прохода.
	Итого	12	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Записи с одинаковым первым ключом идут в непредусмотренном порядке. Сформулировать второй ключ и проверить одинаковые баллы.
– Последняя группа теряется после цикла. Добавить обработку конца или использовать проход, явно фиксирующий границы каждой группы.

Текущий контроль. Выделить группы, сохранить исходные индексы и обосновать выигрыш сортировки.

Предъявляемые материалы. Отсортированные записи, код, тесты на равные ключи и оценка времени.

Ожидаемый результат. Группы и индексы верны, ограничение выполняется с учётом сортировки.

Модуль 5. Двоичный поиск

Предметный результат. Реализует двоичный поиск и называет свойство, которое позволяет отбросить часть диапазона.

Содержание. Упорядоченность и сокращение пространства поиска. Соглашение о границах диапазона, инвариант, нахождение первого допустимого элемента, проверка отсутствия. Для подготовленных учащихся монотонный предикат и двоичный поиск по ответу.

Практическая работа. Сравнить линейную проверку и двоичный поиск на отсортированных данных. Реализовать поиск левой границы на массивах с повторами. На повышенном уровне выбрать границы ответа, написать проверку монотонного условия и сверить её с перебором.

Таблица 7 – Тематический план модуля 5

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Линейная проверка и упорядоченность	2	Последовательный просмотр подходит для неупорядоченных данных. Упорядоченность позволяет исключить целую часть диапазона по одному сравнению. Практика. На двух версиях одного массива показать, когда можно отбросить половину диапазона.
2	Порядок как основание для исключения	2	Исключение диапазона опирается на отношение значений к позиции. Если массив изменён или порядок обратный, привычное правило выбора половины может перестать работать. Практика. Указать исключаемую половину в двух упорядоченных примерах. Привести неупорядоченный массив, где такой шаг пропустит нужное значение.
3	Границы и инвариант	2	Двоичный поиск поддерживает соглашение о допустимом диапазоне. После каждого шага сохраняется утверждение о расположении первого подходящего элемента. Практика. Вручную протрассировать границы на массиве с чётным и нечётным количеством элементов.

Продолжение таблицы 7

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
4	Поиск значения и места вставки	2	Нижняя граница находит первую позицию со значением не меньше ключа. Наличие ключа затем проверяют отдельно, прежде чем читать элемент. Практика. Найти позиции для существующего и отсутствующего ключей, вставить отсутствующий с сохранением порядка.
5	Повторы и крайние случаи	2	Остановка при первом совпадении не гарантирует первый индекс среди повторов. Пустой диапазон и место после последнего элемента допустимы как результаты поиска позиции. Практика. Проверить нижнюю границу на пустом массиве, одинаковых значениях и ключе больше всех элементов.
6	Монотонность ответа и двоичный поиск по ответу	2	Двоичный поиск по ответу использует предикат с не более чем одним переходом между истиной и ложью. Перед кодом определяют, какие значения допустимы и как обработать отсутствие перехода. Практика. Выписать значения предиката для случая с переходом и двух крайних случаев, когда все кандидаты подходят или все не подходят. Проверка кандидата может использовать отдельный алгоритм. Итоговое время оценивают произведением числа проверок на максимальную стоимость одной проверки. Практика. По готовности найти минимальный допустимый параметр, сравнить результат с полным перебором малых значений.
	Итого	12	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Граница перестала меняться при двух соседних значениях. Записать обновления для соседних границ и обеспечить сокращение диапазона.
– Предикат меняет значение несколько раз. Построить контрпример и выбрать прямой перебор или другую модель.

Текущий контроль. Найти первое подходящее значение или минимальный допустимый ответ.

Предъявляемые материалы. Код, трассировка границ, граничные тесты и описание инварианта.

Ожидаемый результат. Учитываются пустой диапазон, повторы, случаи «все подходят» и «ничего не подходит». Применимость поиска обоснована упорядоченностью либо монотонностью.

Модуль 6. Префиксные суммы и запросы к отрезкам

Предметный результат. Различает предварительную обработку и запрос, последовательно применяет соглашение об индексах.

Содержание. Однократное накопление и повторные запросы. Нулевой префикс, полуинтервал [l, r), формула P[r] − P[l], счётчики по признаку. Стоимость подготовки и ответа. При готовности двумерные префиксы и включение-исключение.

Практическая работа. Рассчитать суммы по нескольким диапазонам. Переделать префикс суммы в префикс количества элементов, удовлетворяющих условию. Для случайных малых запросов сравнить ответ с прямым подсчётом.

Таблица 8 – Тематический план модуля 6

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Повторный подсчёт суммы	2	Прямой запрос обходит каждый элемент диапазона. При многих запросах одна и та же часть данных может обрабатываться повторно. Практика. Подсчитать число чтений для трёх запросов и отметить повторно прочитанные элементы.
2	Построение префикса	2	Нулевой префикс хранит сумму пустой части, следующий добавляет один элемент. У массива из n значений получается n + 1 префикс. Практика. Вручную заполнить префиксы и подтвердить последний накопленный итог обычной суммой.
3	Сумма полуинтервала	2	Разность двух префиксов исключает всё до левой границы. При соглашении [l, r) правая граница указывает первый элемент вне диапазона. Практика. Ответить на запросы для одного элемента, полного массива и пустого диапазона, если он допустим.
4	Перевод границ	2	В задачах встречаются включительные границы и нумерация с единицы. Их переводят в выбранное внутреннее соглашение один раз при чтении запроса. Практика. Преобразовать три входных диапазона к полуинтервалам и проверить их на бумаге.

Продолжение таблицы 8

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
5	Префиксное количество	2	Условие можно превратить в значение ноль или один для каждого элемента. Тогда разность префиксов даёт число подходящих элементов на отрезке. Практика. Создать префикс количества чётных чисел и сверить три запроса ручным подсчётом.
6	Сверка с прямым эталоном и двумерный префикс по готовности	2	Отдельный простой алгоритм полезен как эталон на малых входах. Подготовка стоит один проход, каждый запрос после неё использует фиксированное число операций. Практика. Сверить префиксное решение с прямым на нескольких диапазонах, включая отрицательные числа в задаче о сумме. Прямоугольную сумму получают по четырём накопленным областям. Дважды вычтенную область нужно вернуть один раз. Практика. Закрасить области на маленькой сетке и проверить формулу прямым подсчётом.
	Итого	12	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Первый запрос у начала массива обращается к отрицательному индексу. Добавить нулевой префикс и проверить полный диапазон.
– Границы запроса преобразуются дважды. Сверить входное и внутреннее соглашения на одноэлементном отрезке.

Текущий контроль. Обработать серию запросов на суммы или количества.

Предъявляемые материалы. Код подготовки и запросов, явное соглашение об индексах и эталонный тест.

Ожидаемый результат. Ответы совпадают с прямыми; показаны подготовка за один проход и константный запрос.

Модуль 7. Два указателя и скользящее окно

Предметный результат. Обосновывает движение каждого указателя и распознаёт условия применимости окна.

Содержание. Указатели в отсортированном массиве. Отбрасывание группы пар по сравнению суммы с целью. Окно на последовательности и поддер-

живаемая характеристика. Монотонность для выбранной задачи, зависимость применимости от знаков чисел и правила движения границ.

Практическая работа. Найти пару с заданной суммой в отсортированных данных. Найти длинный отрезок с суммой не больше заданного порога в массиве неотрицательных чисел. Построить пример с отрицательным элементом, на котором это же правило движения границ теряет решение.

Таблица 9 – Тематический план модуля 7

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Указатели и границы части данных	2	Указатели обозначают позиции, которые ограничивают множество рассматриваемых вариантов. Перемещение оправдано, когда исключаемые варианты уже проверены или невозможны. Практика. Протрассировать движения двух границ и подписать, какие варианты исключены на каждом шаге.
2	Движение в отсортированной последовательности	2	При слишком малой сумме пары с фиксированным левым элементом не подходят с меньшими правыми. Аналогичное рассуждение работает для слишком большой суммы и фиксированного правого элемента. Практика. На отсортированном массиве обосновать три последовательных движения границ.
3	Поиск пары и повторяющиеся значения	2	Два элемента могут иметь одинаковое значение, но занимать разные позиции. Сравнение указателей предотвращает использование одной позиции дважды. Практика. Найти пару с заданной суммой на наборе с повтором, отдельно проверить единственный элемент.
4	Окно и его характеристика	2	Скользящее окно хранит границы текущего диапазона и, например, его сумму. При добавлении и удалении меняется только вклад соответствующего элемента. Практика. Заполнить таблицу сумм для трёх расширений и двух сжатий окна.
5	Расширение, сжатие и условие применимости	2	При неотрицательных значениях расширение не уменьшает сумму, а сжатие не увеличивает её. Это позволяет искать длинный допустимый отрезок по ограничению на сумму. Практика. Решить задачу для неотрицательных чисел, проверить окно с нулями и невозможность включить слишком большой элемент.

Продолжение таблицы 9

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
6	Когда допустимо скользящее окно и контрпример и сверка с перебором	2	Правило сжатия должно гарантировать, что отброшенное начало больше не понадобится. Для ограничения на сумму при неотрицательных элементах расширение не уменьшает сумму, а отрицательное число может нарушить это свойство. Практика. Сравнить окно и полный перебор на примерах с неотрицательными и отрицательными числами. Зафиксировать, какое условие позволяет применять окно. Отрицательные числа нарушают монотонность суммы. На малых данных перебор показывает первый случай расхождения и помогает подобрать другой приём. Практика. Построить пример, в котором раннее сжатие теряет ответ, и подтвердить это полным перебором.
	Итого	12	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Указатели пересекаются, а программа считает элемент дважды. Остановиться при совпадении позиций и испытать одноэлементный массив.
– Скользящее окно применено к входу с отрицательными числами без доказательства. Проверить предпосылку и заменить метод, если она не выполняется.

Текущий контроль. Решить задачу на пару или отрезок и объяснить движение границ.

Предъявляемые материалы. Код, трассировка и сравнение с полным перебором.

Ожидаемый результат. Ответы совпадают на контрольных данных, условие применимости сформулировано точно.

Модуль 8. Множества, словари, стек и очередь

Предметный результат. Выбирает структуру по семантике операций и использует её в решении.

Содержание. Операции принадлежности и подсчёта частот, ключ и значение. Стек и порядок последним пришёл — первым вышел. Очередь и порядок

поступления. Выбор структуры по необходимым операциям, ожидаемая стоимость в конкретной реализации.

Практическая работа. Построить таблицу частот и отобрать повторяющиеся значения. Проверить скобки разных типов с помощью стека. Смоделировать обслуживание событий очередью и объяснить отличие от стека на одном входе.

Таблица 10 – Тематический план модуля 8

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Множество и принадлежность	2	Множество хранит отличимые значения без кратности. Оно подходит для проверки, встречался ли элемент раньше. Практика. Найти первое повторяющееся значение и проверить вход без повторов.
2	Словарь и частоты	2	Словарь связывает ключ с данными, например с количеством появлений. Ключ выбирают так, чтобы равные сущности давали одинаковое представление. Практика. Подсчитать частоты и выделить значения, которые встречаются дважды.
3	Выбор ключа и значения	2	Для записи с несколькими признаками ключ может быть составным. Порядок признаков в ключе должен соответствовать задаче. Практика. Сравнить группировку по одному и по двум полям и объяснить, какие записи объединяются.
4	Стек и обратный порядок	2	Стек извлекает элемент, добавленный последним. Это соответствует вложенным областям и обратному порядку незавершённых действий. Практика. Протрассировать последовательность добавлений и извлечений, отметив попытку извлечения из пустого стека.
5	Скобочные последовательности	2	Открывающие скобки помещают в стек, закрывающие сопоставляют с верхней. После обработки не должно оставаться незакрытых элементов. Практика. Проверить строки с правильной вложенностью, перепутанными типами и незакрытой скобкой.

Продолжение таблицы 10

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
6	Очередь и порядок поступления и операции как основание выбора	2	Очередь обслуживает сначала самый ранний элемент. Реализация должна поддерживать добавление и извлечение без повторного сдвига всей последовательности, когда это важно для лимитов. Практика. Смоделировать обслуживание событий и сравнить порядок со стеком. Подходящая структура определяется операциями и допустимой стоимостью. Частоты, порядок поступления и вложенность требуют разных гарантий. Практика. Для трёх постановок выбрать структуру, назвать две требуемые операции и ожидаемую стоимость. В строковых задачах словарь используется для подсчёта частот, а стек — для проверки вложенности скобок.
	Итого	12	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Множество используется там, где нужна частота. Заменить его словарём счётчиков и проверить вход с тремя одинаковыми значениями.
– Скобки проверяются только подсчётом количества. Добавить проверку порядка и типов на примере с перекрёстной вложенностью.

Текущий контроль. Решить задачу на вложенность или частоты и защитить выбор структуры.

Предъявляемые материалы. Код, список операций и сценарии на пустой вход и ошибочные данные.

Ожидаемый результат. Выбор соответствует семантике задачи, контрольные случаи обнаруживают типичные неверные реализации.

Модуль 9. Рекурсия, перебор с возвратом и жадные идеи

Предметный результат. Пишет корректный перебор с возвратом и различает доказанное и предположенное жадное правило.

Содержание. Базовый случай, уменьшение подзадачи и дерево вызовов. Выбор, рекурсивный шаг и восстановление состояния. Безопасное отсечение невозможных ветвей. Локальный выбор, доказательство на простом примере и поиск контрпримера при нарушении условий.

Практическая работа. Сгенерировать допустимые варианты с заданным ограничением и отследить дерево на малом входе. Добавить отсечение и сверить множество результатов с полным перебором. Проверить жадный выбор на задаче выбора непересекающихся интервалов и сравнить его с неверным правилом выбирать самый короткий интервал.

Таблица 11 – Тематический план модуля 9

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Рекурсивный шаг и базовый случай	2	Базовый случай прекращает рекурсию. Каждый вызов должен приближать задачу к этому случаю по чёткой мере. Практика. Записать рекурсивное вычисление и проверить, как меняется размер задачи до остановки.
2	Дерево вызовов	2	Узел соответствует вызову, дети — подзадачам. Малое дерево выявляет порядок обхода и повторно решаемые состояния. Практика. Нарисовать дерево для глубины до трёх и подписать возвращаемые результаты.
3	Построение вариантов	2	Частичное решение расширяется на один выбор. Полный вариант сохраняется, когда выполнено условие завершения. Практика. Перечислить варианты короткой строки или поднабора и сравнить количество с ручным списком.
4	Восстановление состояния	2	После рекурсивной ветви изменённые данные нужно вернуть к исходному состоянию либо передать копию. Способ влияет на память и доступность вариантов. Практика. Добавить отметку выбора, снять её после возврата и проверить, что соседние ветви независимы.
5	Отсечение	2	Отсекают ветвь, если ни одно её продолжение не может выполнить условия. Корректность подтверждают аргументом и сравнением с полным перебором. Практика. Ввести отсечение по невозможности достичь цели и сравнить число просмотренных узлов.

Продолжение таблицы 11

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
6	Жадный выбор	2	Жадный алгоритм фиксирует локальный выбор и не возвращается к нему. Корректность требует аргумента, например замены первого элемента оптимального решения без потери качества. Практика. Выбрать максимальное число непересекающихся интервалов по времени окончания и объяснить шаг замены.
7	Контрпример к жадной догадке	2	Интуитивно выгодное правило может блокировать несколько дальнейших решений. Малый контрпример показывает различие без сложных данных. Практика. Придумать интервалы, на которых выбор самого короткого проигрывает, и вручную показать лучший ответ.
	Итого	14	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Забыто снять отметку после возврата. Записать состояние до входа и после выхода из каждой ветви.
– Стратегия подтверждена несколькими примерами и объявлена правильной. Проверить спорный локальный выбор контрпримером или доказать сохранение оптимума.

Текущий контроль. Реализовать перебор с отсечением и сравнить с другим подходом.

Предъявляемые материалы. Код, дерево малого вызова, контрольный набор и обоснование отсечения либо жадного выбора.

Ожидаемый результат. Все допустимые варианты сохранены и базовый случай достижим. Если для сравнения выбран жадный способ, его применимость обоснована или предъявлен контрпример.

Модуль 10. Графы, обходы и маршруты

Предметный результат. Применяет подходящий обход и объясняет роль отметки о посещении.

Содержание. Вершины, рёбра, направленные и ненаправленные связи, список смежности. Посещение вершин, обход в глубину и компоненты связности ненаправленного графа. Очередь и слои обхода в ширину. Кратчайший путь по числу рёбер в невзвешенном графе, предки для восстановления маршрута по готовности.

Практическая работа. Построить модель связей по описанию и найти компоненты. Превратить клеточный лабиринт в неявный граф, реализовать обход в ширину и получить длину пути или признак его отсутствия. Проверить расстояния на рисунке.

Таблица 12 – Тематический план модуля 10

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Модель графа	2	Вершины обозначают объекты, рёбра — разрешённые связи. Направление и вес учитываются отдельно, если следуют из условия. Практика. Построить граф по описанию и отметить два перехода, которые нельзя считать взаимными.
2	Список смежности	2	Список смежности хранит соседей каждой вершины. Для ненаправленного ребра связь добавляют в списки обеих вершин. Практика. Собрать списки для небольшого графа с изолированной вершиной и сверить число связей.
3	Посещённые вершины	2	Отметки предотвращают бесконечное возвращение по циклам и повторную обработку. Момент отметки влияет на количество добавлений в очередь. Практика. Протрассировать обход цикла с отметками и без них, объяснить расхождение.
4	Обход в глубину	2	DFS исследует одну ветвь до возврата. Его используют для достижимости и исследования компонент, соблюдая лимиты рекурсии либо применяя явный стек. Практика. Реализовать обход и сравнить множество достижимых вершин с ручной разметкой.
5	Компоненты связности	2	Новый обход из непосещённой вершины выделяет очередную компоненту ненаправленного графа. Изолированная вершина образует компоненту размера один. Практика. Найти компоненты, вывести их размеры и проверить, что в сумме учтены все вершины.

Продолжение таблицы 12

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
6	Обход в ширину	2	BFS использует очередь и рассматривает вершины по слоям. Первый достигнутый слой задаёт минимальное число рёбер от старта в невзвешенном графе. Практика. Вычислить расстояния до нескольких вершин, отметив недостижимую отдельно.
7	Кратчайший путь без весов	2	Обход в ширину обрабатывает вершины по числу переходов от старта. Первый обнаруженный уровень задаёт минимальное число рёбер, если все переходы равноценны. Практика. Вычислить уровни от старта в небольшом графе, затем подтвердить расстояние и случай недостижимой вершины.
8	Сетка и восстановление маршрута	2	Клетки и допустимые переходы образуют неявный граф. Чтобы восстановить путь, запоминают предшественника, от которого вершина достигнута впервые. Практика. Найти выход из лабиринта и проверить каждый шаг пути по карте.
	Итого	16	

Типовые ошибки и способы проверки.

– Компоненты ненаправленного графа рассчитываются после добавления только одного направления. Проверить список смежности простого одиночного ребра.
– BFS применяется для произвольных разных весов. Уточнить, что оценивается число рёбер, или пересмотреть выбор алгоритма.

Текущий контроль. Решить задачу на связность либо кратчайший маршрут без весов.

Предъявляемые материалы. Модель графа, код, карта или списки смежности и контрольные данные.

Ожидаемый результат. Изолированные вершины, циклы и недостижимая цель учтены, выбранный обход соответствует задаче.

Модуль 11. Динамическое программирование

Предметный результат. Выводит переход из смысла состояния и проверяет начальные значения и порядок вычислений.

Содержание. Повторяющиеся подзадачи, смысл состояния, базовые значения, переходы и порядок вычисления. Различие подсчёта числа вариантов и оптимизации. Одномерная таблица и простая двумерная таблица по готовности. Восстановление решения как расширение.

Практическая работа. Заполнить небольшую таблицу вручную и подписать смысл ячеек. Реализовать задачу на число способов или минимальную стоимость. Сверить значения с полным перебором для малых входов и определить, как изменится решение при изменении допустимых переходов.

Таблица 13 – Тематический план модуля 11

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Повторяющиеся подзадачи	2	Разные ветви прямого перебора могут приходить к одной и той же вычислительной ситуации. Сохранение ответа сокращает повторное вычисление, когда нужный результат зависит только от состояния. Практика. Отметить одинаковые подзадачи в малом дереве и подсчитать число повторов.
2	Состояние и смысл ячейки	2	Состояние должно содержать всю информацию, влияющую на следующие шаги. Перед формулой письменно определяют, что именно хранит каждая ячейка. Практика. Записать смысл состояния для задачи о количестве способов и привести два различимых состояния.
3	Базовые случаи и переходы	2	База задаёт ответы для исходных ситуаций без обращения к невычисленным значениям. Переход объединяет результаты допустимых предыдущих состояний. Практика. Выписать базу и формулу для двух видов шага, проверить первую достижимую ячейку.
4	Порядок вычисления	2	Зависимости определяют, какие ячейки должны быть вычислены раньше. При ручном заполнении удобно обозначить стрелками все используемые переходы. Практика. Заполнить таблицу и указать одну ячейку, для которой неверный порядок дал бы ошибку.

Продолжение таблицы 13

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
5	Одномерная динамика	2	При обработке последовательности состояние может зависеть только от позиции. Подсчёт вариантов и оптимизация по стоимости используют разные способы объединения. Практика. Реализовать число способов для заданных шагов или минимальную стоимость, сверить малые случаи.
6	Табличная динамика	2	В задаче на сетке или два параметра состояние удобно представить двумерной таблицей. Препятствия и границы меняют доступные переходы и начальные значения. Практика. По готовности посчитать число путей в маленькой сетке, включая край и недостижимую клетку.
7	Восстановление и перебор для проверки	2	Значение оптимума не показывает последовательность решений автоматически. По готовности сохраняют выбранные переходы, а результат сравнивают с перебором на малых данных. Практика. Проверить динамику прямым эталоном, дополнительно восстановить путь и проверить его стоимость.
8	Сверка динамики полным перебором	2	На малых входах полный перебор даёт независимый эталон. При расхождении полезно найти первый размер или первое состояние, на котором меняется ответ. Практика. Сравнить ответы двух способов на граничном и двух обычных входах. При несовпадении показать первую расходящуюся ячейку.
	Итого	16	

Типовые ошибки и способы проверки.

– В состоянии отсутствует признак, меняющий будущие шаги. Найти две истории с одинаковым индексом и разными допустимыми продолжениями.
– Недостижимое состояние считается обычным нулевым оптимумом. Использовать отдельный признак недостижимости и проверить переход от препятствия.

Текущий контроль. Решить задачу динамическим программированием и сверить результат.

Предъявляемые материалы. Определение состояния, формула, код, маленькая таблица и ответ перебора.

Ожидаемый результат. База, зависимости и порядок согласованы; итог совпадает с независимым эталоном.

Модуль 12. Контесты, разбор и следующий уровень

Предметный результат. Управляет временем, разбирает вердикт и самостоятельно вносит проверяемое исправление.

Содержание. Правила тренировочного контеста, распределение времени, выбор порядка решения, тест перед отправкой. Различие неверного ответа, ошибки выполнения и превышения лимита. Правила повторной сдачи и ведение карты ошибок.

Практическая работа. Пройти короткий пробный контест на комбинацию освоенных приёмов. Разобрать неудачную отправку или дефект выданной программы, сформулировать причину, повторно решить одну задачу и назначить следующую тренировочную подборку.

Таблица 14 – Тематический план модуля 12

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
1	Подбор задач и правила соревнования	4	Подборка зависит от опыта и формата целевой олимпиады. Перед стартом уточняют доступные средства, время, правила отправки и порядок оценки. Практика. Выбрать посильную подборку, выписать правила и проверить вход в учебную систему.
2	Проверяющая система и формат отправки	2	Выбор языка, файла и версии окружения влияет на проверку. Локальный запуск воспроизводит формат ввода и вывода задачи. Практика. Сдать тестовую программу и объяснить видимые параметры отправки.
3	Чтение условий и выбор порядка	2	Беглый просмотр выявляет задачи с ясной моделью и задачи, требующие исследования. Порядок выбирают с учётом уверенности и стоимости реализации. Практика. Разметить задачи по сложности и объяснить, с какой начать и к какой вернуться.

Продолжение таблицы 14

№	Тема	Часы	Содержание и учебное действие
4	План времени и проверка перед сдачей	2	Время делят между поиском идеи, кодированием и проверкой. Перед отправкой прогоняют малый и граничный тесты. Практика. Пройти часть контеста, зафиксировать время этапов и показать два запуска перед отправкой.
5	Симптомы неудачной сдачи	2	Неверный ответ относится к результату, ошибка выполнения — к запуску, превышение лимита — к ресурсам. Для каждого симптома нужна своя диагностика. Практика. Разобрать три примера вердиктов и подобрать к каждому первый диагностический шаг.
6	Исправление и самостоятельное повторное решение	2	После разбора ученик воспроизводит причину дефекта, исправляет её и решает близкий вариант без подсказки. Новая задача проверяет, может ли ученик перенести освоенный приём в другое условие. Практика. Сохранить ошибочную и исправленную попытки, затем решить аналогичную задачу с новым условием.
7	Повторное решение без опоры	2	После разбора ученик решает изменённую задачу самостоятельно. Новый вход и уточнённое условие помогают отличить перенос идеи от воспроизведения увиденного кода. Практика. Написать решение нового варианта с нуля, сохранить проверочные примеры и указать, что изменилось в алгоритме.
8	План дальнейшей подготовки	2	Личная карта ошибок выделяет повторяющийся пробел в моделировании, выборе алгоритма, коде или проверке. Следующую подборку выбирают по одному наблюдаемому пробелу. Практика. Составить план для ВсОШ или выбранной олимпиады, указав две тренировочные задачи и способ проверки прогресса.
	Итого	18	

Типовые ошибки и способы проверки.

– После неудачной сдачи код меняют наугад. Сначала получить воспроизводимый тест, затем изменить ровно тот шаг, который даёт расхождение.

– Ученик повторяет только уже разобранный код. Подобрать новую задачу на тот же приём и отложить подсказку до самостоятельной попытки.

Текущий контроль. Пройти тренировочный контест и отработать одну ошибку.

Предъявляемые материалы. Программы, вердикты, журнал времени и запись «симптом — причина — проверка — исправление».

Ожидаемый результат. Ученик сдаёт воспроизводимые решения, объясняет один диагностический цикл и формулирует конкретную следующую тренировку.

2.4. Тренировочная практика и разбор решений

– Зафиксировать формат ввода и вывода, ограничения и собственный малый пример.
– Описать алгоритм, оценить сложность, затем реализовать и выполнить контрольные тесты.
– На контесте выбирать порядок решения по уверенности и времени. Сохранять попытки и отмечать причину неверной сдачи.
– На дорешивании исправить одно решение, проверить контрпример и сопоставить свою идею с разбором.

Консультации проводятся в составе практических часов соответствующих модулей. На консультации обучающийся предъявляет конкретный вопрос, выполненную попытку и обнаруженное расхождение. Педагог помогает выделить следующую проверку. Результат доработки обучающийся показывает самостоятельно.

3. Организационно-педагогические условия

3.1. Общие условия реализации

Обучение организуется как индивидуальная работа с преподавателем с демонстрацией, совместным разбором и самостоятельной попыткой. Перед усложнением педагог проверяет перенос базового действия на новый пример и фиксирует затруднение в журнале. Для разных возрастов меняются объём опоры, размер примера и способ предъявления результата.

3.2. Кадровое и методическое обеспечение

Занятия ведёт педагог, соответствующий требованиям к должности и владеющий инструментами курса. Перед каждой новой темой педагог проверяет запуск учебного примера и готовит базовый и усложнённый варианты задачи. Во время занятия педагог сначала демонстрирует ключевое действие, затем наблюдает выполнение с опорой и предлагает короткий перенос на новый пример. В журнале фиксируются выполненная работа, степень самостоятельности и следующая цель.

3.3. Оборудование и учебная среда

- Компьютер с подключением к интернету, актуальный браузер, микрофон или гарнитура, возможность показать окно учебной среды.
- Редактор и среда запуска выбранного языка, например Python или C++
- Проверяющая система с тренировочными задачами и обратной связью по вердиктам
- Учебная платформа, браузер и видеосвязь
- Локальные входные файлы и таблицы для трассировки
- Официальные материалы и опубликованные задачи выбранной олимпиады

До старта преподаватель проверяет доступ к среде и запуск учебного файла. При техническом сбое занятие может быть продолжено на подготовленном материале с последующим самостоятельным выполнением ключевого действия под наблюдением преподавателя. Если проверяемую часть выполнить невозможно, её проводят в согласованное время.

3.4. Электронная информационно-образовательная среда

Используются личный кабинет ИННОПРОГ и средства видеосвязи, установленные приказом № ОБР-12. Доступ к заданиям, инструкциям, учебным файлам и обратной связи предоставляется на период обучения. Педагог идентифицирует обучающегося по индивидуальной учётной записи и, если требуется, при видеосвязи. До зачисления семья получает сведения о технических требованиях, порядке доступа и действиях при сбое. Преподаватель фиксирует

выполненные работы и результаты контроля. При недоступности платформы материалы передаются по согласованному каналу организации, а результаты затем переносятся в основной журнал. Перед допуском к работе проверяются права доступа и возможность открыть файл из учебной среды.

3.5. Здоровьесбережение, доступность и цифровая безопасность

Перед началом обучения педагог уточняет класс и вид устройства. Он планирует экранные фрагменты в пределах применимых норм и чередует их с устным разбором без экрана, бумажными заданиями, упражнениями для глаз и перерывами. Для обучающихся 1–4 классов использование ноутбука организуется с дополнительной клавиатурой в соответствии с применимыми требованиями. Длительность всей встречи включает виды работы без экрана. Продолжительность непрерывной работы с экраном, перерывы и организация рабочего места определяются с учётом возраста и применимых санитарных требований. При необходимости педагог предоставляет крупный текст, пошаговую инструкцию, дополнительные паузы, альтернативный способ ответа или время на освоение среды. Оценивание сохраняет предметные результаты программы.

Для учебных файлов используются обезличенные примеры. Работы передаются по каналам организации с доступом для участников обучения. Публикация материалов с персональными данными, ключами доступа или чужими ресурсами без разрешения исключается. Обучающийся указывает источник и условия использования заимствованных материалов.

4. Оценка качества освоения программы

4.1. Входная диагностика и текущий контроль

Входная диагностика проводится в начале первого раздела. Она помогает выбрать объём поддержки и носит диагностический характер. Для текущего контроля преподаватель применяет задания и признаки результата из рабочей программы, просит показать работу и объяснить хотя бы одно решение. При ошибке обучающийся получает указание на конкретный проверяемый шаг и повторно предъявляет исправленный результат.

4.2. Тренировочные работы и обратная связь

Преподаватель проверяет код, граничные тесты и объяснение алгоритма. После обратной связи обучающийся дорабатывает решение и проверяет его на исходном и новом примерах. В конце учебного модуля о контестах обучающийся решает подборку и разбирает одну из попыток. Это практическая работа в рамках модуля. Примеры приведены в приложениях 2 и 3.

4.3. Внутренняя оценка качества реализации

По завершении цикла педагог сопоставляет долю выполненных контрольных работ, типовые ошибки и доступность учебной среды. Если одно затруднение систематически повторяется, пересматривается пример, порядок предъявления опор или формулировка задания. Изменение объёма и планируемых результатов оформляется в принятом организацией порядке.

5. Методические материалы

5.1. Указания для обучающихся

– Сохранять исходные данные, рабочий результат и пример проверки в отдельных файлах либо в разделах одного учебного артефакта.
– При затруднении описывать шаг, ожидаемый и фактический результат. Для исправленной ошибки показывать повторную проверку.
– При использовании подсказки или готового фрагмента указывать источник и уметь объяснить собственную часть работы.

5.2. Указания для преподавателя

– До занятия проверить пример и предусмотреть базовый вариант, дополнительное задание и контрольный случай.
– Различать ошибку понимания и ошибку инструмента. В первом случае попросить объяснить ход решения, во втором проверить среду и повторить действие.
– Перед тренировочной работой объяснить требования к решению. После проверки сохранить код, тесты и конкретное задание на доработку.

5.3. Литература и электронные ресурсы

Страница курса ИННОПРОГ, сверка 8 ноября 2026 года. https://innoprog.ru/children/courses/olympiad-programming

- Всероссийская олимпиада школьников. Официальный сайт. https://vserosolimp.edsoo.ru/
- Python. Учебное руководство. https://docs.python.org/3/tutorial/
- AtCoder. Educational DP Contest, тренировочные задачи. https://atcoder.jp/contests/dp/tasks

Приложение 1. Матрица формирования результатов

Таблица 15 – Связь результатов и контрольных материалов

Код	Планируемый результат	Модули	Свидетельство освоения
Р1	Выделяет вход, выход, допустимые значения и лимиты, формулирует вычислительную модель задачи.	1, 2, 3	Код двух вариантов, контрольный вход и описание отсечения.
Р2	Сравнивает два подхода по росту времени и дополнительной памяти, связывает оценку с ограничениями.	2, 4, 5, 6, 7	Код, трассировка и сравнение с полным перебором.
Р3	Применяет сортировку, двоичный поиск, префиксные суммы или два указателя там, где выполнены условия метода.	4, 5, 6, 7	Код, трассировка и сравнение с полным перебором.
Р4	Обосновывает выбор структуры данных по требуемым операциям, реализует проверку на граничных входах.	4, 8, 9	Код, дерево малого вызова, контрольный набор и обоснование отсечения либо жадного выбора.
Р5	Строит модель небольшого графа и применяет обход для проверки достижимости, связности или кратчайшего пути без весов.	10	Модель графа, код, карта или списки смежности и контрольные данные.
Р6	Записывает состояние, начальные значения, переход и порядок вычисления для базовой задачи динамического программирования.	11	Определение состояния, формула, код, маленькая таблица и ответ перебора.
Р7	Сдаёт решение в проверяющую систему, разбирает вердикт и воспроизводимо исправляет ошибку.	12	Программы, вердикты, журнал времени и запись «симптом — причина — проверка — исправление».

Приложение 2. Практикумы и обратная связь

Практикум по сортировке и группировке

Образец проверяемого действия. Выделить группы, сохранить исходные индексы и обосновать выигрыш сортировки.

Материалы для проверки. Отсортированные записи, код, тесты на равные ключи и оценка времени.

Ожидаемый результат. Группы и индексы верны, ограничение выполняется с учётом сортировки.

Работа выполняется в практические часы соответствующего модуля. При повторении педагог меняет входные данные, сохраняя проверяемый приём решения.

Практикум по структурам данных

Образец проверяемого действия. Решить задачу на вложенность или частоты и защитить выбор структуры.

Материалы для проверки. Код, список операций и сценарии на пустой вход и ошибочные данные.

Ожидаемый результат. Выбор соответствует семантике задачи, контрольные случаи обнаруживают типичные неверные реализации.

Работа выполняется в практические часы соответствующего модуля. При повторении педагог меняет входные данные, сохраняя проверяемый приём решения.

Преподаватель фиксирует, что ученик объяснил самостоятельно, какой контрольный пример обнаружил ошибку и что стоит проверить после исправления.

Приложение 3. Тренировочные работы

Решить задачи итогового учебного контеста и представить разбор одного решения. Подборка включает две обязательные задачи разного типа, например на обработку последовательности и на графовую или динамическую модель. В задании обозначены условия и лимиты, набор проверок един для вариантов сопоставимой сложности.

Материалы для обратной связи. Исходные программы, отчёт автоматической или эквивалентной локальной проверки, краткое описание алгоритма и оценки ресурсов, собственные контрольные входы с ожидаемыми ответами, запись об одной проверке или исправлении.

Варианты задания при сопоставимой сложности.

– Базовый контест — короткая задача на данные и задача на невзвешенный граф или простую динамику с доступными ограничениями.
– Продвинутый контест — те же группы результатов при более строгих ограничениях или сочетании приёмов, например сортировка с двоичным поиском, обход с восстановлением пути.
– При недоступности проверяющей системы педагог проводит контрольные запуски на эквивалентном наборе локальных тестов и фиксирует результаты по тем же критериям.

Признаки освоения.

– Модель и алгоритм отвечают условию, выбранный приём обоснован, особые случаи учтены.
– Решения воспроизводимы на контрольных данных и соблюдают формат ввода и вывода.
– Обучающийся связывает оценку времени и памяти с установленными ограничениями.
– Представлены собственные контрольные входы и объяснена проверка либо причина и исправление ошибки.

Пример учебной работы

В базовом варианте дан список целых чисел и порог K. Найдите длину самого длинного непрерывного участка, все числа которого строго больше K.

Формат ввода и ограничения объявляет преподаватель. Для ученика, уже освоившего проход с текущей длиной, преподаватель задаёт второй пример на префиксные суммы либо поиск по монотонному условию.

Проверка. При K = 4 для последовательности 6, 8, 4, 5, 7, 9, 2 ответ равен 3. Проверьте равенство порогу, отсутствие подходящих элементов и лучший участок, заканчивающийся последним элементом. Ученик объясняет, когда длина сбрасывается и почему одного прохода достаточно для базового варианта.

Лист обратной связи по работе

Таблица 16 – Лист обратной связи

Поле	**Запись**
Обучающийся и дата	
Маршрут или вариант	
Материалы работы	
Проверочные сценарии	
Наблюдения по критериям	
Результат и следующий шаг	
Замечания и срок доработки	
Преподаватель	

Приложение 4. Памятка по подготовке работы

- Зафиксировать формат ввода и вывода, ограничения и собственный малый пример.
- Описать алгоритм, оценить сложность, затем реализовать и выполнить контрольные тесты.
- На контесте выбирать порядок решения по уверенности и времени. Сохранять попытки и отмечать причину неверной сдачи.
- На дорешивании исправить одно решение, проверить контрпример и сопоставить свою идею с разбором.

В итоговую папку или карточку работы включаются только материалы, необходимые для воспроизведения результата. Имя файла, порядок запуска, учебные данные и ожидаемый результат указываются явно.

Приложение 5. Лист актуализации программы

Лист заполняется после утверждения изменений. При актуализации сверяются возраст, общий объём, календарный график, результаты, материалы контроля и согласованность с публичным описанием курса.

Таблица 17 – Регистрация изменений программы

Редакция	Дата	Описание изменения	Основание