

Комитет по образованию администрации города Мурманска


Муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования г. Мурманска  
Дом детского творчества им. А. Бредова

**ПРИНЯТА**

Методическим советом

Протокол № 3 от «15» марта 2022г.

Председатель МС

 Морозова А.В.

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом ДДТ им. А. Бредова

от «21» марта 2022г. № 34

Директор

 Докшанин С.А.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Практика решения сложных задач по  
информатике»**

Возраст обучающихся: 15 – 17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Мельникова И.В.,

педагог дополнительного образования

ДДТ им. А. Бредова

Мурманск  
2022

## **ВВЕДЕНИЕ**

Считать себя в XXI веке образованным человеком можно, только хорошо владея информационными технологиями, ведь деятельность людей все в большей степени зависит от их информированности, способности эффективно использовать информацию. Комплекс программ детского объединения "Компьютерные технологии" ДДТ им. А. Бредова направлен на удовлетворение повышенной познавательной активности одаренных детей, обеспечение становления более образованных, изобретательных, нетривиально, правильно и логически мыслящих обучающихся, обладающих высоким уровнем алгоритмического, системного мышления, умеющих находить оптимальные и верные решения.

Для подготовки детей к жизни в современном информационном обществе в первую очередь необходимо развивать логическое мышление, способности к анализу и синтезу. Технология такого обучения доступна детям, обучающимся в объединении "Компьютерные технологии". Для свободной ориентации в информационных потоках нужно уметь получать, обрабатывать и использовать информацию с помощью компьютеров, телекоммуникаций и других средств связи. Решить эти актуальные на сегодняшний день вопросы, заложить фундамент информационной культуры и призвана дисциплина "Информатика", изучение которой начинается в средней школе, а в ДДТ им. А. Бредова приобретает более целенаправленный характер.

Одной из важных задач обучения в объединении является создание наилучших условий для развития и реализации способностей обучающихся, для максимального раскрытия их возможностей. Анализ осуществляемой работы с наиболее успешными, заинтересованными и мотивированными обучающимися, занимающимися в объединении, свидетельствует о необходимости её дальнейшего совершенствования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности "Практика решения сложных задач по информатике" разработана для обучающихся, освоивших основные программы Детского

объединения "Компьютерные технологии" или самостоятельно занимающихся изучением информатики, свободно владеющими основными методами проектирования алгоритмов, желающими пополнить свои знания и навыки в решении задач по тематике олимпиадного уровня.

В процессе обучения обучающиеся познакомятся с базовыми формулами, зависимостями, задачами, решаемыми с их помощью. Большое внимание уделяется типовым алгоритмам задач различных классов, методике анализа сложных задач по информатике.

Содержание программы направлена на:

- целенаправленную работу с детьми, проявляющими повышенный интерес к изучению информатики;
- создание обогащённой образовательной среды, благоприятной для развития одарённости, общих и специальных способностей детей;
- проведение профориентационной работы в среде наиболее способных обучающихся; способствовать их раннему осознанному выбору своей будущей специальности, связанной с компьютерными технологиями.

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности "Занимательная информатика" разработана с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"; постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"; постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или)

безвредности для человека факторов среды обитания"; письма Министерства образования и науки России от 18.11.2015г. № 09-3242 "О направлении информации" вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ"; Устава муниципального автономного учреждения дополнительного образования г. Мурманска Дома детского творчества им. А. Бредова, образовательной программы ДДТ им. А. Бредова, локальных нормативных актов МАУДО ДДТ им. А. Бредова.

В соответствии с требованиями п. 11 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018г. №196) программа ежегодно обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

#### **Актуальность программы.**

Программа средней школы по информатике предусматривает изучение предмета на базовом уровне и не обеспечивает подготовку обучающихся к решению некоторых задач повышенного уровня сложности, которые имеются в том числе и в заданиях единого государственного экзамена. Актуальность программы "Практика решения сложных задач по информатике" заключается в том, что она направлена на расширение и систематизацию теоретических знаний по курсу информатики и ИКТ, на отработку навыка решения открытых заданий. Особое место в программе отведено на решение заданий повышенной сложности, что не всегда получается сделать в рамках базового курса информатики. Материал программы предусматривает также разбор изучение контрольно-измерительных материалов, что позволит обучающимся не только познакомиться со структурой и содержанием экзамена, но и произвести самооценку своих знаний на данном этапе, выбрать темы, требующие дополнительного изучения, спланировать дальнейшую подготовку к ЕГЭ.

#### **Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что современная грамотность, выросшая из триады "читать, писать, считать",

изменяет акценты, приоритеты и само содержание этой триады включает элементы новых информационных технологий, информационной культуры.

Одной из основных черт нашего времени является всевозрастающая изменчивость окружающего мира. В этих условиях велика роль фундаментального образования, обеспечивающего профессиональную мобильность человека, готовность его к освоению новых технологий, в том числе, информационных. Необходимость подготовки личности к быстро наступающим переменам в обществе требует развития разнообразных форм мышления, формирования у обучающихся умений организации собственной учебной деятельности, их ориентации на деятельностную жизненную позицию.

**Новизна и отличительные особенности программы** заключаются в использовании современных педагогических технологий и методов обучения. Такие педагогические новации, как технологии "разноуровневого обучения", "полного усвоения знаний", "коллективного взаимообучения", "модульного обучения", которые позволяют приспособить учебный процесс к индивидуальным особенностям обучающихся, различному уровню сложности и содержания обучения, специфическим особенностям каждой группы обучающихся.

**Направленность программы** - техническая.

Содержание программы предполагает:

- повышенный уровень индивидуализации обучения, как в вариативности содержания, так и в отношении разнообразных форм образовательного процесса, связанных с индивидуальными особенностями обучающихся, стилями восприятия и интеллектуальной деятельности;
- знакомство с материалом, который не включается в учебный план основного общего образования;
- широкое использование компьютерных продуктов учебного назначения, что позволяет обеспечить комплексное сочетание функций обучения, самообучения и контроля;
- использование передовых достижений в сфере информационных технологий;

- развитие и продвижение одаренных детей через систему интеллектуальных мероприятий;
- подготовку и успешную сдачу экзаменов.

Программа реализуется в рамках комплекса образовательных программ детского объединения "Компьютерные технологии" МАУДО ДДТ им. А. Бредова.

Программа имеет **продвинутый уровень сложности.**

### **Разноуровневость программы.**

Комплекс образовательных программ детского объединения "Компьютерные технологии" является разноуровневой образовательной программой и предполагает последовательный принцип построения процессов освоения содержания программы на его разных уровнях углубленности, доступности и степени сложности, исходя из диагностики и стартовых возможностей каждого ребенка. Модульность разноуровневой программы, позволяет вариативно организовать образовательный процесс, оперативно подстроиться под способности, возможности, интересы обучающихся, предоставив им возможность выбора уровня (модуля) и предусмотрев возможность перехода с одного уровня на другой. У каждого обучающегося есть возможность проложить свой образовательный маршрут изучения разноуровневой программы в соответствии со своими способностями и индивидуальными особенностями.

В процессе всего периода обучения ребенок идет от простого к сложному, повторяет свои накопленные знания, развивает свои познавательные функции и интеллектуальные способности.

Комплекс предусматривает 3 уровня освоения программы (матрица уровней сложности разноуровневых программ):

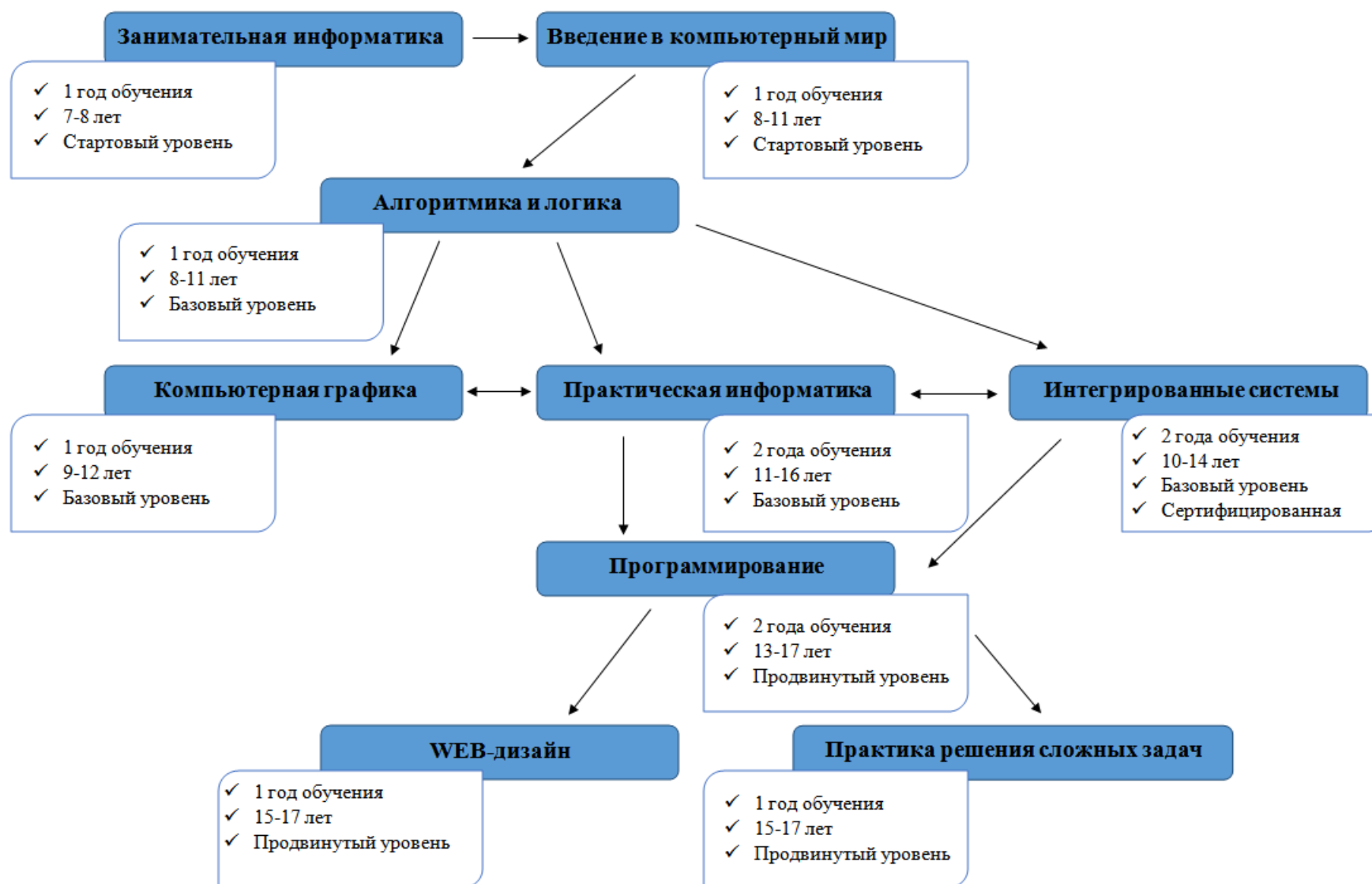
1) **Стартовый уровень** предполагает универсальную доступность для всех детей младшего школьного возраста, с любым видом и типом психофизиологических способностей. Дифференцированный учебный материал может предлагаться в разных формах в зависимости от индивидуальных

способностей ребенка. ("Занимательная информатика", "Введение в компьютерный мир").

2) **Базовый уровень** предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программ: "Алгоритмика и логика", "Компьютерная графика", "Практическая информатика", "Интегрированные системы".

3) **Продвинутый уровень** предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (узкоспециализированным) разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Данный уровень направлен на углубленное изучение содержания программ "Программирование", "WEB-дизайн", "Практика решения сложных задач по информатике" и доступ к около профессиональным и профессиональным знаниям: выполнение арифметических операций в различных системах счисления, работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и прочее), использование основных алгоритмических конструкций (следование, ветвление, цикл), построение и преобразование логических выражений, построение таблиц истинности и логических схем и др.

**Последовательная траектория обучения по программам комплекса образовательных программ детского объединения  
"Компьютерные технологии" (Матрица дифференциации программ)**





**Цель программы:** способствовать всестороннему развитию творческой личности обучающихся через самореализацию в области информатики, формированию алгоритмического мышления, умения и навыков проектирования алгоритмов при решении задач повышенной сложности.

**Задачи программы:**

- формирование культуры мышления – способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- овладение современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления и обработки данных;
- проектирование оптимального алгоритма сложной задачи на основе проведенного анализа;
- удовлетворение потребностей обучающихся, достижение ситуации успеха в их самостоятельной, творческой и познавательной деятельности в выбранной области;
- реализация коммуникативных потребностей обучающихся посредством общения в реальной модели социума – группе, объединяющей обучающихся по интересам, склонностям и способностям.

**Принципы построения программы**

- Личностно-ориентированный подход;
- Деятельностный подход;
- Вариативный;
- Блочно-тематическое построение;
- Комплексность;
- Взаимосвязь с предметами (математика, логика).

**Сроки реализации программы.**

Программа рассчитана на **1 год обучения** и рекомендована для детей в возрасте 15-17 лет.

I год обучения - 4 часа в неделю - 144 часа.

Учебный год в объединениях I года обучения начинается с 10 сентября (с 1 по 9

сентября проводится комплектование учебных объединений первого года обучения).

**Форма обучения:** очная.

**Адресат программы:** программа предназначена для обучающихся 15-17 лет, учащихся старших классов общеобразовательной школы.

**Набор в группы:** зачисление на обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе "Практика решения сложных задач по информатике" осуществляется в очередном порядке по заявлениям установленной формы родителей (законных представителей) детей.

**Условия набора:** основу объединения составляют обучающиеся, успешно освоившие дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу технической направленности базового уровня "Практическая информатика" и общеразвивающую программу технической направленности продвинутого уровня "Программирование". Кроме того, допускается дополнительный набор обучающихся по результатам входящего контроля, обладающих требуемым объемом знаний, умений и навыков по данному направлению: интерфейс среды программирования, основные операторы языка программирования и правила их использования; стандартные правила формирования и обработки одномерных числовых массивов; операторы графического режима, правила построения плоских изображений; основы процедурного программирования; принципы построения модульных программ; основы комбинаторики; алгоритмические конструкции: конструкция "следование", линейный алгоритм; выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания); простые и составные условия; конструкция "повторения": циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла; разработка для формального исполнителя алгоритма, приводящего к требуемому результату при конкретных исходных данных; разработка несложных алгоритмов с использованием циклов и ветвлений для управления формальными исполнителями.

### **Количество обучающихся в группах:**

I год обучения – 9 человек.

### **Формы и режим занятий**

В ходе реализации программы предполагается использование групповых форм работы.

1-й год обучения – 4 часа в неделю – 9 человек в группе.

Групповые занятия: по 2 часа 2 раза в неделю (согласно установленному расписанию).

**Итого:** 144 часа.

**Кадровое обеспечение программы:** реализация программы осуществляется педагогическими работниками (педагогами дополнительного образования), имеющими высшее или среднее педагогическое образование, владеющие основами образовательной деятельности по представленной программе направлением, умеющие видеть индивидуальные возможности и способности обучающихся, направляя их к реализации этих возможностей.

### **Принципы построения занятий.**

- Безоценочность;
- Создание условий комфортности для каждого ребенка;
- Добровольность посещения;
- Активность обучающихся, готовность к самостоятельной работе;
- Сочетание лекционного курса с практическими занятиями.

Набор в группы и обучение осуществляется на добровольной основе. Самостоятельное определение обучающимися предметной области изучения приводит к объединению детей по интересам, что существенно влияет на психологический климат в коллективе. Безоценочный контроль знаний и умений благоприятно отражается на эмоциональном и психическом состоянии ребенка, повышает его самооценку, ведет к формированию чувства ответственности за принятое решение.

### **Ожидаемые результаты и способы их проверки.**

Программой предусмотрен текущий контроль успеваемости,

промежуточная и итоговая аттестация обучающихся. Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в счет аудиторного времени, предусмотренного на учебный раздел. Промежуточная и итоговая аттестация проводится в целях выявления степени сформированности практических умений и навыков обучающихся посредством педагогических тестов и практических заданий.

В результате обучения по программе обучающиеся должны закрепить и углубить ранее полученные знания, развить навыки построения алгоритмов определенных классов задач, относящихся к задачам повышенной сложности, систематизировать полученные знания, развить потребность в совершенствовании навыков и знаний, совершенствовать умение работать в коллективе.

В конце обучения обучающиеся должны **знать:**

- основы процедурного программирования;
- правила обработки "длинных чисел";
- основные понятия и определения теории графов;
- способы представления информации о графах в памяти компьютера;
- принципы построения модульных программ.

**Должны уметь:**

- работать с типизированными и текстовыми файлами;
- обрабатывать данные, выходящие за пределы диапазона стандартных типов;
- корректно описывать и использовать в программе собственные функции и процедуры;
- использовать рекурсивные подпрограммы для решения определенного класса задач повышенной сложности;
- решать классические задачи по теории графов;
- разработать алгоритм для решения задачи повышенной сложности.

**Метапредметные результаты обучения.**

По окончании обучения по программе обучающийся сможет:

- самостоятельно ставить лично необходимые учебные и жизненные задачи; использовать уже изученный материал для работы над проблемными ситуациями;

- самостоятельно обнаруживать, формулировать учебную проблему в групповой и индивидуальной деятельности;
- самостоятельно составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- самостоятельно действовать по составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя подобранные средства (в том числе и Интернет);
- анализировать потребность окружающих в планируемых результатах деятельности; уметь выделять главное и второстепенное в ситуациях, требующих решения;
- самостоятельно оценивать степень успешности своей образовательной деятельности, ориентироваться в своей системе знаний и определять, какие дополнительные знания необходимо приобрести;
- самостоятельно отбирать, сопоставлять и проверять информацию, полученную из различных источников для решения задач (проблем) и создавать базы данных;
- самостоятельно перерабатывать (анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать) полученную информацию, преобразовывать её из одного вида в другой и представлять в оптимальной форме в зависимости от адресата;
- применять современные информационные технологии, обеспечивающие доступ к необходимым профильным базам, банкам данных, источникам информации по теме исследования;
- доводить свою позицию до других, критично анализировать свою позицию, признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- понимать другие позиции (понимать систему взглядов и интересов другого человека), толерантно строить свои отношения с людьми иных позиций и интересов, находить компромиссы;
- продуктивно взаимодействовать с членами своей группы, решающей общую задачу (работать в "цепочке", где от каждого звена зависит конечный результат труда).

**Личностные результаты обучения.**

Материал программы создает условия для формирования следующих качеств обучающихся:

- по отношению к себе: трудолюбие, терпение, требовательность к себе (самоконтроль); осознанность нравственных правил и потребность их выполнять;
- по отношению к людям: долг и ответственность, инициативность, стремление воспринимать общие дела как свои собственные, потребность и готовность проявлять взаимопомощь.

#### **Способы проверки ожидаемых результатов.**

1. Промежуточная аттестация.
2. Тестирование по изучаемым темам.
3. Индивидуальные практические задания.

#### **Формы подведения итогов реализации программы**

1. Итоговая аттестация обучающихся;
2. Анализ сохранности контингента;
3. Результаты профессионального самоопределения обучающихся.

Обучающиеся по данной образовательной программе принимают результативное участие в конкурсах и олимпиадах различного уровня, в том числе являются постоянными участниками Всероссийского конкурса по информационным технологиям "Кит – компьютеры, информатика, технологии", всероссийской олимпиады школьников по информатике и программированию, международного конкурса "ИНФОЗНАЙКА" по информатике и информационным технологиям и др.

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	<b>Всего</b>	<b>Форма аттестации/ контроля</b>
<b>1.</b>	Вводное занятие	2	-	2	Вводная диагностика, беседа.
<b>2.</b>	Алгоритмы поиска решений для задач повышенной сложности	2	12	14	Фронтальный опрос, практические

					задания.
3.	Работа с файлами. Длинные числа	3	28	31	Фронтальный опрос, практические задания.
4.	Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы.	3	23	26	Фронтальный опрос, практические задания.
5.	Графы	4	20	24	Фронтальный опрос, практические задания.
6.	Деревья	5	28	33	Фронтальный опрос, практические задания.
7.	Решение задач	-	10	10	Практические задания.
8.	Аттестация обучающихся	2	2	4	Тестирование, практические задания, педагогический контроль
	<b>Итого:</b>	<b>21</b>	<b>123</b>	<b>144</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Разделы (Темы, основные вопросы)	Теория	Практика
1.	Вводное занятие: цели, задачи и перспективы обучения по программе. Техническое оснащение занятий. Инструктаж по правилам охраны труда и техники безопасности в компьютерном классе и Доме творчества. Организационные вопросы.	2	-
<b>РАЗДЕЛ № 1. АЛГОРИТМЫ ПОИСКА РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ.</b>			
1.	Технология программирования. Задачи на использование и обработку одномерных и двумерных числовых массивов.	-	2
2.	Этапы разработки алгоритма решения задачи. Отладка программы. Примеры использования. Работа с массивами.	-	2
3.	Критерии оценки выбранного алгоритма. Оценка сложности алгоритма. Решение задач.	-	2
4.	Тестирование программы. Виды тестов: "Тепличные", "Экстремальные", "Запредельные". Надежность	1	1

	программы. Эффективность программы. Строковые массивы		
5.	Понятие сложной задачи. Этапы разработки алгоритма решения сложной задачи. Ручной этап вычислительного процесса. Разбиение задачи на простые составляющие. Примеры использования.	1	1
6.	Представление пробных расчетов в виде таблиц, диаграмм, графиков. Разработка алгоритма для решения задач олимпиадного (школьного) уровня.	-	6
<b>Раздел № 2. РАБОТА С ФАЙЛАМИ. ДЛИННЫЕ ЧИСЛА.</b>			
1.	Типизированные и текстовые файлы. Файлы произвольного и последовательного доступа. Работа с типизированными файлами.	1	1
2.	Средства работы с файлами в ТР. Работа с текстовыми файлами. Считывание из записи в файл последовательного доступа. Решение задач.	-	4
3.	Функции признака конца файла. Функция признака конца строки в файле. Считывание данных из файла по символу. Преобразование символьного типа в числовой тип. Решение задач.	1	2
4.	Считывание данных с помощью переменной числового типа. Считывание данных в числовой двумерный массив.	-	2
5.	Считывание данных с помощью переменной строкового типа. Обработка строки. Процедуры работы со строковыми типами данных.	-	4
6.	Считывание длинных чисел из файла. Работа с длинными числами.	1	3
7.	Складывание и умножение длинных чисел на однозначное число	-	2
8.	Складывание и умножение длинных чисел на двузначное число.	-	2
9.	Складывание и умножение длинных чисел на длинное число.	-	4
10.	Самостоятельная работа. Решение сложных задач. Анализ алгоритмов решения.	-	4
<b>Раздел № 3. РЕКУРСИЯ. РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ.</b>			
1.	Сущность рекурсии. Рекурсивные процедуры и функции. Схема рекурсивной процедуры.	1	3
2.	Рекуррентные соотношения. Рекурсивные и итерационные решения. Имитация работы цикла с помощью рекурсии. Примеры использования. Решение задач.	1	6
3.	Сравнительный анализ рекурсивного и итерационного алгоритма. Примеры использования. Решение задач.	-	4
4.	Сложная рекурсия. Опережающее описание. Примеры использования. Произвольное количество вложенных циклов. Задачи на сочетания.	1	6
5.	Тестирование. Самостоятельная работа. Анализ алгоритмов решения	-	4
<b>Раздел № 4. ГРАФЫ.</b>			



1.	Основные термины и понятия теории графов. Определение графа. Методы представления графов. Представление информации о графе в памяти компьютера.	2	2
2.	Работа с неориентированными графами. Матрица смежности. Весовая матрица. Решение задач.	1	3
3.	Определение кратчайшего пути между заданными вершинами. Способы решения.	1	3
4.	Вычисление общего количества путей между заданными вершинами. Способы решения.	-	4
5.	Работа с графами в ТР. Разработка алгоритмов. Решение задач.	-	8
<b>Раздел № 5. ДЕРЕВЬЯ.</b>			
1.	Основные понятия и определения дерева. Корень дерева. Узлы дерева. Способы изображения деревьев. Поддеревья. Предки и потомки. Концевые узлы дерева. Описание практических ситуаций с использованием теории деревьев.	1	3
2.	Алгоритмы прохождения деревьев. Прямой порядок. Обратный порядок. Концевой порядок. Примеры обхода дерева. Решение задач.	-	3
3.	Решение логических задач с помощью построения дерева.	1	3
4.	Решение логических задач с помощью таблицы истинности.	1	1
5.	Решение логических задач с помощью логических выражений.	1	3
6.	Представление дерева в памяти компьютера. Алгоритм рисования дерева. Использование рекурсии.	1	3
7.	Быстрая сортировка. Использование рекурсии.	-	4
8.	Сортировка деревом. Примеры использования.	-	4
9.	Самостоятельная работа. Анализ алгоритмов решения.	-	4
<b>Раздел № 5. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ.</b>			
1.	Самостоятельная работа. Решение задач.	-	10
	Аттестация обучающихся: тестирование, диагностика практических заданий.	2	2

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для успешной реализации программ необходимо наличие просторного светлого удобного помещения, удовлетворяющего всем санитарно-техническим нормам, и компьютерного оборудования с использованием процессоров не ниже P-V, с объемом жесткого диска не менее 40 Гб. В целях приобщения учащихся к миру компьютерных технологий и для более детального знакомства с мультимедийными

составляющими программ, в состав компьютерного класса должно входить сопутствующее периферийное оборудование: принтер, сканер, колонки, наушники, устройство для чтения/записи компакт-дисков. Оптимальное количество посадочных мест – 8-9 столов. Это способствует оптимальному распределению времени на занятиях между педагогом и обучающимся, позволяет индивидуально работать с каждым обучающимся.

Для обеспечения образовательного процесса к каждому занятию разработаны конспекты-лекции, содержащие основной теоретический материал, примеры использования изучаемых процедур, практические задания различной сложности. На занятиях используются индивидуальные карточки-задания, кроссворды по темам, раздаточные материалы, таблицы и схемы. Учебно-методический комплект постоянно пополняется и обновляется.

Немаловажную роль необходимо уделять выстраиванию комфортной психологической обстановки в классе. Для этого разработаны игровые сценарии. Игровые моменты используются для закрепления пройденного материала, мониторинга качества усваивания различных тем, проведения массовых мероприятий и развития общей детской эрудиции.

Важным условием успешной реализации каждой программы является адекватная положительная оценка ее актуальности родителями обучающихся. Этому способствуют индивидуальные беседы с родителями, а также их опросы и анкетирование.

Большое внимание на занятиях уделяется развитию творческого воображения учащихся и неординарному подходу к решению задач. Активно используется проблемно-поисковый метод обучения: перед обучающимися ставится задача, стимулируется поиск различных вариантов решения, позволяющих найти оптимальный или оригинальный алгоритм. Обобщение и анализ полученных результатов решения способствуют развитию у логического мышления.

На занятиях используется разработанный дидактический материал:

карточки-задания, кроссворды по различной тематике, демонстрационные программы, методические пособия. Это позволяет дифференцировать нагрузку по сложности в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

**Формы занятий** используемые для усвоения программы – тематические беседы-лекции, практические работы, карточки-задания, работа с методическим и раздаточным материалом, конкурсы, викторины, участие в различных городских и областных мероприятиях для дополнительного образования, экскурсии.

Занятия предусматривают соблюдение норм санитарной гигиены, использование физкультурных пауз, занятия для глаз, минут умственной и психологической разгрузки.

Программирование – стержень профильного курса информатики. Изучение основ программирования связано с целым рядом умений и навыков (оптимальная организация деятельности, планирование ее, формирование многих приемов умственной активности и т.д.), которые по праву носят общеинтеллектуальный характер и формирование которых – одна из приоритетных задач современного образования. Обучение по данной программе способствует:

- повышению уровня подготовки детей, имеющих склонность к изучению информатики;
- выработке способности реализовывать аналитические и алгоритмические решения с помощью различных интегрированных программных сред;
- успешной социализации обучающихся в будущем.

В программе подробно раскрываются темы, не вошедшие в стандартную школьную программу ("Работа с длинными числами", "Теория графов", "Алгоритмы на графах" и др.), рассмотрены типы задач, наиболее часто встречающиеся на олимпиадах различного уровня, а так же задачи ЕГЭ повышенного уровня сложности (С3).

Вместе с новизной в предметной области можно отметить преемственность программ к курсу "Информатика" общеобразовательных школ.

Системный подход, реализованный в программе, позволяет раскрыть математические и логические закономерности работы с информацией, овладеть современными формализованными математическими и информационно-логическими моделями и методами представления и обработки данных, показать информационные процессы в виде целостных взаимосвязанных систем.

В программе рассматриваются основные приемы построения алгоритмов задач различного уровня сложности – от простых до сложных классических задач программирования. Это - задачи сортировки и поиска, некоторые задачи искусственного интеллекта, задачи выбора. На примерах простых задач ученики учатся логически выстраивать программный алгоритм, чтобы затем освоить разработку структурированных программ для решения задач повышенной сложности.

Методы решения этих задач дают достаточно полное представление о науке программирования, и овладение ими послужит хорошей основой для дальнейшего совершенствования в практике и теории программирования, подготовки обучающихся к профессиональной деятельности в сфере высоких технологий. Занятия в рамках программы играют важную роль в социализации школьников, самоопределении молодежи и успешной адаптации их в обществе.

### **Список используемой литературы**

1. Федоренко, Ю. А. Алгоритмы и программы на QBasic. Учебный курс / Федоренко Ю.А СПб.: БХВ-Петербург, 2002 г.
2. Ерёмин, О.Ф. Методическое пособие по программированию на языке Pascal ABC” (издание, дополненное и переработанное), Моздок, 2015 г.
3. Сборник задач по программированию на языке Pascal ABC /под. ред. Златопольский Д.М. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011 г.;
4. Рубанцев В. Занимательные уроки с паскалем /В. Рубанцев, Москва, 2013 г.
5. Симонович, С В. Новейший самоучитель работы на компьютере. М.: АСТ-Пресс, 2000.
6. Симонович С В., Евсеев Г. А., Алексеев А. Г. Специальная информатика: Учебное пособие. М.: АСТ-Пресс, Инфорком-Пресс, 1999.
7. Угринович Н. Д. Информатика и информационные технологии: Учебное пособие. М: Лаборатория Базовых Знаний, АО «Московские учебники», 2001.
8. Шафрин Ю. А. Информационные технологии: В ч. Ч. : Офисная технология и информационные системы. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.

### **Список рекомендуемой литературы для обучающихся**

1. Учебные проекты с использованием Microsoft Office: Учебное пособие. 2-е изд. — М.:Бином. Лаборатория знаний, 2007.
2. Симонович С В., Евсеев Г. А. Практическая информатика: Учебное пособие для средней школы. М.: АСТ-Пресс, Инфорком-Пресс 1998.
3. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2003.-М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2003.- 920 с.
4. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Учебное пособие, М., БИНОМ, 2006
5. Симонович С В., Евсеев Г. А., Алексеев А. Г. Общая информатика: Учебное пособие для средней школы. М.: АСТ-Пресс, Инфорком-Пресс, 1998.

### **Рекомендуемые интернет-ресурсы**

1. Авторский электронный учебно-методический комплекс «Программирование» [www.pascal.ru](http://www.pascal.ru).
2. Дистанционный курс «Программирование на Паскале (базовый курс)».

<http://www.eduinformatika.ru/moodle>.

3. Национальный открытый университет [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru).

## Календарный учебный график

Дополнительная общеразвивающая программа "Практика решения сложных задач по информатике"

(продвинутый уровень)

Год обучения: 1

	Время проведения занятия	Форма занятия	ТЕМА ЗАНЯТИЯ, СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ	Теория	Практика	Всего часов	Место проведения	Форма аттестации/контроля
05.09-11.09	По расписанию	группа	Вводное занятие: цели, задачи и перспективы обучения по программе. Техническое оснащение занятий. Инструктаж по правилам охраны труда и техники безопасности в компьютерном классе и Доме творчества. Организационные вопросы.	2	-	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
12.09-18.09	По расписанию	группа	Этапы разработки алгоритма решения задачи. Отладка программы. Примеры использования. Работа с массивами.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Критерии оценки выбранного алгоритма. Оценка сложности алгоритма. Решение задач.	-	2	2		
19.09-25.09	По расписанию	группа	Тестирование программы. Виды тестов: «Тепличные», «Экстремальные», «Запредельные». Надежность программы. Эффективность программы. Строковые массивы	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Понятие сложной задачи. Этапы разработки алгоритма решения сложной задачи. Ручной этап вычислительного процесса. Разбиение задачи на простые составляющие. Примеры использования.	1	1	2		

26.09-02.10	По расписанию	группа	Представление пробных расчетов в виде таблиц, диаграмм, графиков. Разработка алгоритма для решения задач олимпиадного (школьного) уровня.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Представление пробных расчетов в виде таблиц, диаграмм, графиков. Разработка алгоритма для решения задач олимпиадного (школьного) уровня.	-	2	2		
03.10-09.10	По расписанию	группа	Решение задач повышенной сложности.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Понятие файла. Характеристики файла. Компоненты файла. Пустой файл. Типизированный и текстовый файлы. Файлы произвольного и последовательного доступа. Работа с типизированными файлами. Файловая переменная. Создание, чтение, обработка типизированного файла.	1	1	2		
10.10-16.10	По расписанию	группа	Средства работы с текстовыми файлами в ТР. Считывание и запись в файл последовательного доступа. Решение задач.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Обработка текстового файла. Добавление записей в текстовый файл. Практическая работа: Решение задач	-	2	2		
17.10-23.10	По расписанию	группа	Функции признака конца файла. Считывание данных из файла посимвольно. Преобразование символьного типа в числовой тип.	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Функция признака конца строки в файле. Практическая работа: Решение задач	-	2	2		



24.10-30.10	По расписанию	группа	Считывание данных с помощью переменной числового типа. Считывание данных в числовой двумерный массив.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Считывание данных с помощью переменной строкового типа. Обработка строки. Длина строки, объединение строк. Поиск символа в строке.	-	2	2		
31.10-06.11	По расписанию	группа	Процедуры работы со строковыми типами данных. Поиск, вставка, удаление фрагмента строки. Преобразование «Строка - Число», «Число – Строка».	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Числа с неограниченным числом разрядов. Длинная арифметика. Представление длинных чисел в ПК. Считывание длинных чисел из файла. Хранение числа в массиве «задом наперед». Перенос разрядов – сдвиг цифр числа. Работа с длинными числами.	1	1	2		
07.11-13.11	По расписанию	группа	Числа с неограниченным числом разрядов. Длинная арифметика. Представление длинных чисел в ПК. Считывание длинных чисел из файла. Хранение числа в массиве «задом наперед». Перенос разрядов – сдвиг цифр числа. Работа с длинными числами.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Складывание длинных чисел. Умножение длинных чисел на однозначное число	-	2	2		
14.11-20.11	По расписанию	группа	Складывание и умножение длинных чисел на двузначное число. Добавление результирующего массива.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Складывание длинных чисел.	-	2	2		
21.11-27.11	По расписанию	группа	Умножение длинных чисел на длинное число.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Самостоятельная работа. Решение сложных задач. Анализ алгоритмов решения.	-	2	2		

28.11-04.12	По расписанию	группа	Самостоятельная работа. Решение сложных задач. Анализ алгоритмов решения.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Сущность рекурсии. Рекурсивные процедуры и функции. Схема рекурсивной процедуры.	1	1	2		
05.12-11.12	По расписанию	группа	Сущность рекурсии. Рекурсивные процедуры и функции. Схема рекурсивной процедуры.	-	2	2	Кабинет информатики	Тестирование, практические задания
			Рекуррентные соотношения. Рекурсивные и итерационные решения. Примеры использования. Решение задач.	-	2	2		
12.12-18.12	По расписанию	группа	Рекуррентные соотношения. Рекурсивные и итерационные решения. Примеры использования. Решение задач.	-	2	2	Кабинет информатики	Тестирование, практические задания
			<b>Промежуточная аттестация.</b>	1	1	2		
19.12-25.12	По расписанию	группа	Имитация работы цикла с помощью рекурсии. Практическая работа: Нахождение рекуррентных соотношений.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Сравнительный анализ рекурсивного и итерационного алгоритма. Примеры использования. Решение сложных задач.	-	2	2		
09.01-15.01	По расписанию	группа	Сравнительный анализ рекурсивного и итерационного алгоритма. Примеры использования. Решение сложных задач.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Сложная рекурсия. Опережающее описание. Примеры использования. Произвольное количество вложенных циклов.	1	1	2		

16.01-22.01	По расписанию	группа	Сложная рекурсия. Опережающее описание. Примеры использования. Произвольное количество вложенных циклов.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Задачи на сочетания. Вариант с вложенными циклами и вариант с рекурсией.	-	2	2		
23.01-29.01	По расписанию	группа	Задачи на сочетания. Вариант с вложенными циклами и вариант с рекурсией.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Тестирование. Самостоятельная работа. Анализ алгоритмов решения	-	2	2		
30.01-05.02	По расписанию	группа	Тестирование. Самостоятельная работа. Анализ алгоритмов решения	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Основные термины и понятия теории графов. Определение графа. Методы представления графов. Представление информации о графе в памяти компьютера.	1	1	2		
06.02-12.02	По расписанию	группа	Основные термины и понятия теории графов. Определение графа. Методы представления графов. Представление информации о графе в памяти компьютера.	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Работа с неориентированными графами. Матрица смежности. Весовая матрица. Решение задач.	1	1	2		
13.02-19.02	По расписанию	группа	Работа с неориентированными графами. Матрица смежности. Весовая матрица. Решение задач.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Определение кратчайшего пути между заданными вершинами. Способы решения.	1	1	2		

20.02-26.02	По расписанию	группа	Определение кратчайшего пути между заданными вершинами. Способы решения.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
27.02-05.03	По расписанию	группа	Вычисление общего количества путей между заданными вершинами. Способы решения.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Вычисление общего количества путей между заданными вершинами. Способы решения.	-	2	2		
06.03-12.03	По расписанию	группа	Работа с графами в ТР. Разработка алгоритмов. Решение задач.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Работа с графами в ТР. Разработка алгоритмов. Решение задач.	-	2	2		
13.03-19.03	По расписанию	группа	Решение задач повышенной сложности.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Решение задач повышенной сложности.	-	2	2		
20.03-26.03	По расписанию	группа	Основные понятия и определения дерева. Корень дерева. Узлы дерева. Способы изображения деревьев. Поддеревья. Предки и потомки. Концевые узлы дерева. Описание практических ситуаций с использованием теории деревьев.	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Основные понятия и определения дерева. Корень дерева. Узлы дерева. Способы изображения деревьев. Поддеревья. Предки и потомки. Концевые узлы дерева. Описание практических ситуаций с использованием теории деревьев.	-	2	2		

27.03-02.04	По расписанию	группа	Алгоритмы прохождение деревьев. Прямой порядок. Обратный порядок. Концевой порядок. Примеры обхода дерева. Решение задач.	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Алгоритмы прохождение деревьев. Прямой порядок. Обратный порядок. Концевой порядок. Примеры обхода дерева. Решение задач.	-	2	2		
03.04-09.04	По расписанию	группа	Решение логических задач с помощью построения дерева.	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Решение логических задач с помощью построения дерева.	-	2	2		
10.04-16.04	По расписанию	группа	Решение логических задач с помощью таблицы истинности.	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Решение логических задач с помощью таблицы истинности.	-	2	2		
17.04-23.04	По расписанию	группа	Решение логических задач с помощью логических выражений.	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Решение логических задач с помощью логических выражений.	-	2	2		
24.04-30.04	По расписанию	группа	Представление дерева в памяти компьютера. Алгоритм рисования деревца. Использование рекурсии.	1	1	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Представление дерева в памяти компьютера. Алгоритм рисования деревца. Использование рекурсии.	-	2	2		
01.05-07.05	По расписанию	группа	Быстрая сортировка. Использование рекурсии.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Быстрая сортировка. Использование рекурсии.	-	2	2		

08.05-14.05	По расписанию	группа	Сортировка деревом. Примеры использования.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Сортировка деревом. Примеры использования.	-	2	2		
15.05-21.05	По расписанию	группа	Тестирование. Самостоятельная работа. Анализ алгоритмов решения.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
			Тестирование. Самостоятельная работа. Анализ алгоритмов решения.	-	2	2		
22.05-28.05	По расписанию	группа	Решение задач.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
	По расписанию	группа	Решение задач.	-	2	2		
29.05.-04.06	По расписанию	группа	Решение задач.	-	2	2	Кабинет информатики	Опрос, практические задания
	По расписанию	группа	Итоговая аттестация	1	1	2		
			<b>Итого:</b>	<b>21</b>	<b>123</b>	<b>144</b>		

**Индивидуальная диагностическая карта.**

Ф.И.О. обучающегося	№ и наименование раздела	Уровень усвоения материала		
		низкий	средний	высокий

**Диагностическая карта группы.**

Группа \_\_\_\_\_ кол-во обуч-ся \_\_\_\_\_

№	Ф.И.	Темы								
		Устр. Сети. Основные понятия и термины Internet	Язык разметки гипертекста	Графика на Web- странице	Фреймы	Macromedia Dreamweaver	Macromedia Flash	...	Основы CSS	Общее кол-во баллов по курсу
1										
2										
3										
4										
5										
6										
Общее кол-во баллов										

Критерии оценки	
Не усвоил (пропустил)	0
Усвоил частично (задания по приведенному ранее образцу с помощью преподавателя)	3
Усвоил хорошо (аналогичные задания без помощи преподавателя)	4
Усвоил полностью (выполнение заданий повышенной сложности с самостоятельным поиском необходимой доп. информации – справ. система, доп. литература)	5

По окончании учебного процесса по диагностическим картам можно составить индивидуальный профиль или профиль группы.

## Приложение 2.

### Промежуточная аттестация по программе "Практика решения сложных задач по информатике" (Теория)

Фамилия, имя \_\_\_\_\_

№	Вопрос	Ответ	Балл
1	Что такое оптимальный (эффективный) алгоритм?		
2	Как определяется сложность алгоритма?		
3	Какие виды тестов используются для проверки эффективности и надежности программы		
4	Что подразумевается под «тепличным» тестом?		
5	Что подразумевается под «экстремальным» тестом?		
6	Чем из себя представляют файлы последовательного доступа?		
7	Напиши процедуру преобразования символьного типа данных в числовой		
8	Напиши процедуру преобразования числового типа данных в символьный		
9	Напиши процедуру связывания файловой переменной с текстовым файлом		
10	Что подразумевается под понятием «длинные числа»?		
11	Что из себя представляет пользовательская процедура?		
12	Чем процедура отличается от функции?		
13	Чем пользовательские процедуры и функции отличаются от стандартных?		
14	Что такое рекурсивная процедура?		
15	Что задают рекурсивные соотношения?		
16	Чем итерационные алгоритмы		



	отличаются от рекурсивных?		
17	Что предпочтительней итерационное решение или рекурсивное?		
18	В каком случае используется рекурсия?		
19	Что из себя представляет сложная рекурсия?		
20	Зачем нужно опережающее описание процедуры?		


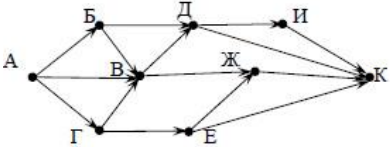

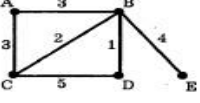
Количество баллов \_\_\_\_\_

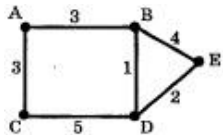
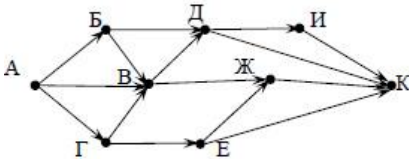
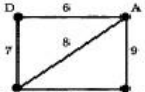
### Промежуточная аттестация по программе "Практика решения сложных задач по информатике" (Практика)

<p><b>Работа с массивами. I вар.</b></p> <p><b>А.</b> (1 зад – 3 балл) Дополнить матрицу <math>A(m, n)</math> <math>n+1</math> столбцом, состоящим из максимальных элементов соответствующих строк.</p> <p><b>В.</b> (1 зад – 7 балл) Дана матрица <math>A(m, n)</math>. Найти сумму трех максимальных элементов массива.</p>	<p><b>Работа с массивами. II вар.</b></p> <p><b>А.</b> (1 зад – 3 балл) Дополнить матрицу <math>A(m, n)</math> <math>m+1</math> строкой, состоящей из минимальных элементов соответствующих столбцов.</p> <p><b>В.</b> (1 зад – 7 балл) Дана матрица <math>A(m, n)</math>. Найти сумму трех минимальных элементов массива.</p>
<p><b>Работа с файлами. I вар.</b></p> <p><b>Работа с длинными числами</b></p> <p><b>А.</b> (1 зад – 3 балл) Считать из файла 20-значное число. В середине числа должно быть три нуля. Поместить его в массив задом наперед.</p> <p><b>В.</b> (1 зад – 7 балл) Считать из файла <math>N</math>-значное число. Поместить его в массив задом наперед. Умножить его на 5. Результат записать в текстовый файл.</p>	<p><b>Работа с файлами. II вар.</b></p> <p><b>Работа с длинными числами</b></p> <p><b>А.</b> (1 зад – 5 балл) Считать из файла 25-значное число. Число должно заканчиваться тремя нулями. Поместить его в массив задом наперед.</p> <p><b>В.</b> (1 зад – 7 балл) Считать из файла <math>N</math>-значное число. Поместить его в массив задом наперед. Умножить его на 3. Результат записать в текстовый файл.</p>
<p><b>Рекуррентные соотношения. I вар.</b></p> <p><b>А.</b> (1 зад – 3 балл) Придумайте рекуррентное соотношение, задающее следующие числовые последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1, 5, 9, 13, ...</li> <li>0, 1, 2, 3, 4, 0, 1, 2, 3, 4, ...</li> <li>2, 0.5, 2, 0.5, 2, ...</li> </ol> <p><b>В.</b> (1 зад – 7 балл) Составьте рекурсивный алгоритм для подсчета приведенных ниже величин.</p> $\sqrt{2 + \sqrt{4 + \sqrt{6 + \dots + \sqrt{98}}}}$	<p><b>Рекуррентные соотношения. II вар.</b></p> <p><b>А.</b> (1 зад – 3 балл) Придумайте рекуррентное соотношение, задающее следующие числовые последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3, 6, 12, 24, ...</li> <li>0, 1, 2, 0, 1, 2, 0, 1, 2, ...</li> <li>2, -4, 16, -256, ...</li> </ol> <p><b>В.</b> (1 зад – 7 балл) Составьте рекурсивный алгоритм для подсчета приведенных ниже величин.</p> $\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \dots}}}$

# Итоговая аттестация по программе "Практика решения сложных задач по информатике" (Теория)

Фамилия, имя \_\_\_\_\_

№	Вопрос и варианты ответа	№	Вопрос и варианты ответа
1	<p>Как называется способ задания графа?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Явное задание</li> <li>2. Геометрический способ</li> <li>3. С пом. матрицы смежности</li> <li>4. С пом. матрицы инцидентности</li> </ol> 	8	<p>Подграф графа G, который содержит все его вершины, и каждая его вершина достижима из любой другой, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остовным связным деревом</li> <li>2. Остовным связным подграфом</li> </ol>
2	<p>Ребро и одна из его вершин называются</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смежными</li> <li>2. Изолированными</li> <li>3. Простой цепью</li> <li>4. Инцидентными</li> </ol>	9	<p>Последовательность чередующихся вершин и ребер графа при перемещении называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Циклом</li> <li>2. Маршрутом</li> </ol>
3	<p>Определи исходящую степень вершины D</p> 	10	<p>Выберите как называется способ задания графа?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Явное задание</li> <li>2. С пом. матрицы смежности</li> <li>3. С пом. матрицы инцидентности</li> <li>4. Геометрический способ</li> </ol> 
4	<p>Для какого графа имеет смысл понятия «входящая» и «исходящая» степень вершины?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остовной</li> <li>2. Взвешенный</li> <li>3. Ориентированный</li> <li>4. Связный</li> </ol>	11	<p>Если две вершины соединяют одно ребро, то они называются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смежными</li> <li>2. Инцидентными</li> <li>3. Изолированными</li> <li>4. Простой цепью</li> </ol>
5	<p>Чему равен вес сети (взвешенного графа)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Максимальному весу ребра</li> <li>2. Сумме весов его ребер</li> </ol>	12	<p>Вершины, не имеющие инцидентных ребер называются...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смежными</li> <li>2. Изолированными</li> </ol>
6	<p>Граф, ребрам или дугам которого поставлены в соответствие числовые величины, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Связный</li> <li>2. Остовной</li> <li>3. Взвешенный</li> <li>4. Ориентированный</li> </ol>	13	<p>Выберите как называется способ задания графа представленный ниже? {a,b,c,d}: {(a,b), (b,a), (b,c), (c,b), (a,c), (c,a), (c,d), (d,c)}</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрический способ</li> <li>2. С пом. матрицы смежности</li> <li>3. Явное задание</li> <li>4. С пом. матрицы инцидентности</li> </ol>
7	<p>Определи мощность множества вершин графа</p> 	14	<p>Какой граф имеет дуги?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остовной</li> <li>2. Связный</li> <li>3. Взвешенный</li> <li>4. Ориентированный</li> </ol>
15	<p>Граф, у которого все ребра и вершины принадлежат графу G, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ориентированным графом графа G</li> <li>2. Подграфом графа G</li> <li>3. Связным графом графа G</li> <li>4. Остовным графом графа G</li> </ol>	19	<p>Подграф графа G, который содержит все его вершины, и каждая его вершина достижима из любой другой, при этом не содержащий циклов называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остовным связным деревом</li> <li>2. Остовным связным подграфом</li> </ol>
16	<p>Граф, в котором нет циклов, называется...</p>	20	<p>Отметьте основные понятия теории графов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стрелки</li> <li>2. Точки</li> <li>3. Вершины</li> </ol>

	ентированный шенный		4. Линии      5. Ребра
17	Если каждая вершина графа достижима из любой другой, то такой граф называется...	21	Определи мощность ребер графа 
18	Определи входящую степень вершины К. 	22	Выберите как называется способ задания графа. 1. С пом. матрицы инцидентности 2. С пом. матрицы смежности 3. Явное задание 4. Геометрический способ 

## Итоговая аттестация по программе «Практика решения сложных задач по информатике» (Практика)

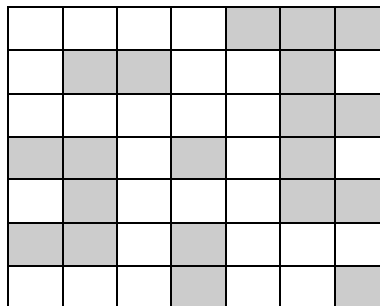
### Работа с графами.

**А.** (1 зад – 10 баллов)

Составьте рекурсивный алгоритм для подсчета «Золотого сечения».

**В.** (1 зад – 10 баллов)

В игре «Морской бой» на поле  $N \times N$  клеток расставлены корабли. Кораблем называется совокупность клеток, соприкасающихся какой-либо стороной. Касание клеток углами запрещается. Определить количество кораблей на поле.



**С.** (1 зад – 15 баллов)

Дан ориентированный граф. Найдите расстояния от вершины  $x$  до всех остальных вершин графа.

В первой строке входного файла содержатся два натуральных числа  $N$  и  $x$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ,  $1 \leq x \leq N$ ) — количество вершин в графе и стартовая вершина соответственно. Далее в  $N$  строках по  $N$  чисел — матрица смежности графа: в  $i$ -й строке на  $j$ -и месте стоит «1», если вершины  $i$  и  $j$  соединены ребром, и «0», если ребра между ними нет. На главной диагонали матрицы стоят нули.

Выведите через пробел числа  $d_1, d_2, \dots, d_n$ , где  $d_i$  — это -1, если путей между  $x$  и  $i$  нет, в противном случае это минимальное расстояние между  $x$  и  $i$ .

Пример:

Входной файл	Выходной файл
6 5	2 2 1 1 0 -1
0 1 1 0 0 0	
1 0 0 0 0 0	