МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПРОЛЕТАРСКОГО РАЙОНА ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ «ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ «ДОСУГ»

|  |  |
| --- | --- |
| Описание: ПечатьПринята  на заседании методсовета  1  28 08 21  Протокол № \_\_\_\_  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ года | Утверждаю  Описание: Подпись-removebg-previewОписание: Подпись-removebg-previewДиректор МБУ ДО ЦВР «Досуг» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Чеметева М.С.  01 09 21  113  Приказ № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

ВОЗРАСТ УЧАЩИХСЯ: 12-17 ЛЕТ

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ: 3 ГОДА

Разработчик:

Назыков Сергей Гургенович,

педагог дополнительного образования

Ростов-на-Дону

2021

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

I. Введение………………………………………………………………………….3

II. Пояснительная записка….....................................................................................6

III. Учебно-тематический план 1-го года обучения………………………………15

IV. Содержание программы 1-го года обучения………………………………….16

V. Учебно-тематический план 2-го года обучения………………………………23

VI. Содержание программы 2-го года обучения………………………………….24

VII. Учебно-тематический план 3-го года обучения……………………………...32

VIII. Содержание программы 3-го года обучения…………………………………33

IX. Управление программой (контроль, мониторинг, результат)……………….39

X. Условия эффективной реализации программы………………………………40

XI. Список используемой литературы……………………………………………..43

**I. ВВЕДЕНИЕ**

Элементы математического моделирования использовались с самого начала появления точных наук, и не случайно, что некоторые методы вычислений носят имена таких ученных, как Ньютон и Эйлер. Современную науку невозможно представить без широкого применения математического моделирования. Сущность этой методологии состоит в замене исходного объекта его «образом» - математической моделью - и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Работа не с самим объектом (явлением, процессом), а с его моделью дает возможность безболезненно, относительно быстро и без существенных затрат исследовать его свойства и поведение в любых мыслимых ситуациях. В то же время вычислительные (компьютерные), эксперименты с моделями объектов позволяют, опираясь на мощь современных вычислительных методов и технических инструментов информатики, подробно и глубоко изучать объекты в достаточной полноте, недоступной чисто теоретическим подходам. Методология математического моделирования бурно развивается, охватывая все новые сферы - от разработки технических систем и управления ими до анализа сложнейших экономических и социальных процессов. Создание ракетно-ядерного щита, нашей страны не могло быть реализовано традиционными методами. Математическое моделирование справилось с этой задачей: ядерные взрывы, полеты ракет и спутников были предварительно «осуществлены» в недрах компьютеров с помощью математических моделей и лишь затем претворены на практике. Этот успех во многом определил дальнейшие достижения методологии, без применения которой ни один крупномасштабный технологический, экологический или экономический проект всерьез не рассматривается. . Впечатляющий прогресс средств переработки, передачи и хранения информации отвечает мировым тенденциям к усложнению и взаимному проникновению различных сфер человеческой деятельности. Без владения информационными «ресурсами» нельзя и думать о решении разнообразных и все более укрупняющихся проблемах, стоящих перед мировым сообществом. Однако информация как таковая зачастую мало что дает для анализа и прогноза, для принятия решений и контроля за их исполнением. Нужны надежные способы переработки информационного «сырья» в готовый «продукт», т. е. в точное знание. Математического моделирования являясь интеллектуальным ядром информационных технологий, всего процесса информатизации общества, решает эту задачу. . Технические, экологические, экономические и иные системы, изучаемые современной наукой, больше не поддаются исследованию (в нужной полноте и точности) обычными теоретическими методами. Прямой натурный эксперимент над ними долог, дорог, часто либо опасен, либо попросту невозможен, так как многие из этих систем существуют в «единственном экземпляре». Цена ошибок и просчетов в обращении с ними недопустимо высока. Поэтому математическое моделирование является неизбежной составляющей научно-технического прогресса. . Сама постановка вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта порождает четкий план действий. Его можно условно разбить на три этапа: модель - алгоритм - программа. . На первом этапе выбирается (или строится) «эквивалент» объекта, отражающий в математической форме важнейшие его свойства - законы, которым он подчиняется, связи, присущие составляющим его частям. Математическая модель (или ее фрагменты) исследуется теоретическими методами, что позволяет получить важные предварительные знания об объекте. . Второй этап - выбор (или разработка) алгоритма для реализации модели на компьютере. Модель представляется в форме, удобной для применения численных методов, определяется последовательность вычислительных и логических операций, которые нужно произвести, чтобы найти искомые величины с заданной точностью. Вычислительные алгоритмы должны не искажать основные свойства модели и, следовательно, исходного объекта, быть экономичными и адаптирующимися к особенностям решаемых задач и используемых компьютеров. . На третьем этапе создаются программы, «переводящие» модель и алгоритм на доступный компьютеру язык. К ним также предъявляются требования экономичности и адаптивности. Их можно назвать «электронным» эквивалентом изучаемого объекта, уже пригодным для непосредственного испытания на «экспериментальной установке» - компьютере. . Создав триаду «модель - алгоритм - программа», исследователь получает в руки универсальный, гибкий и недорогой инструмент, который вначале отлаживается и тестируется в «пробных» вычислительных экспериментах. После того как адекватность (достаточное соответствие) триады исходному объекту удостоверена, с моделью проводятся разнообразные и подробные «опыты», дающие все требуемые качественные и количественные свойства и характеристики объекта. Процесс моделирования сопровождается улучшением и уточнением, по мере необходимости, всех звеньев триады. Будучи методологией, математическое моделирование не подменяет собой математику, физику, биологию и другие научные дисциплины, не конкурирует с ними. Наоборот, трудно переоценить его синтезирующую роль. Создание и применение триады невозможно без опоры на самые разные методы и подходы - от качественного анализа нелинейных моделей до современных языков программирования. Оно дает новые дополнительные стимулы развития самым разным направлениям науки. Чтобы стать программистом, необходимо преодолеть пропасть, разделяющую математическую задачу и программу, т. е. уметь находить решение каждой задачи и выражать его на языке программирования. Для того чтобы грамотно поставить прикладную задачу, решить ее и привести к виду, который подвластен компьютеру, надо знать основы математического моделирования и информационного. Только освоив эти разделы, разработав много своих программ и разобрав много программ составленных другими программистами, можно стать специалистом в области программирования. На занятиях объединения **«**Математическое моделирование и программирование», учащиеся самостоятельно создают математические модели, отрабатывают навыки решения типовых задач, осваивают методы разработки алгоритмов и программ, разрабатывают и реализуют программы на компьютерах, используя алгоритмический язык высокого уровня.

**II. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическое моделирование и программирование» разработана с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; распоряжения Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014г. №1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей», СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно­эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования учащихся»; муниципальных правовых актов; Устава Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Пролетарского района города Ростова-на-Дону «Центр внешкольной работы «Досуг»; Лицензии МБУ ДО ЦВР «Досуг» на образовательную деятельность.

Строение и функциони­рование сложных систем различной природы (биологиче­ских, социальных, технических) невозможно объяснить, не рассматривая общих закономерностей инфор­мационных процессов.

Информационный подход к исследованию мира реализуется в рамках информатики, комплексной нау­ки об информации и информационных процессах, аппарат­ных и программных средствах информатизации, информа­ционных и коммуникационных технологиях. Информационная кар­тина мира рассматривает окружающий мир под особым, ин­формационным углом зрения, при этом она не противопос­тавлена вещественно-энергетической картине мира, но допол­няет и развивает ее.

В информационном обществе главным ресурсом являет­ся информация. Информация - фундаментальное понятие и основной ресурс общества наряду с сырьем и энергией. Именно, на основе владения информацией о самых различных процессах и явлениях можно эффектив­но и оптимально строить любую деятельность. Большая часть населения в информационном обществе занята в сфе­ре обработки информации или использует информацион­ные и коммуникационные технологии в своей повседнев­ной производственной деятельности.

Увеличение объема информации и растущий спрос на нее обусловили появление науки, связанной с автоматизацией обработки информации - информатики. Информатика - наука, занимающаяся изучением форм и методов сбора, передачи, хранения, накопления и обработки информации.

Для жизни и деятельности в информационном обществе необходимо обладать зна­ниями и умениями в области информационных технологий, которые дает теоретическая информатика. Как и теоретические разделы других наук, теоретическая информатика формируется в основном под влиянием потребностей обучения информатике.

Теоретическая информатика в значительной степени математизирована. Она базируется на разделах математики: теории автоматов и алгоритмов, математической логике, теории формальных языков и грамматик, реляционной алгебре, теории информации. Теоретическая информатика методами точного анализа отвечает на основные вопросы, возникающие при хранении и обработке информации.

Инструмент для работы с информацией – компьютер. Умение правильно использовать информационные технологии и компьютерную технику в своей профессиональной работе становится неотъемлемым показателем квалификации любого специалиста. Учитывая актуальную потребность общества в высококвалифицированных специалистах в области информационные технологии и большой интерес молодежи к специальностям в этой области, была разработана данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа. Быстрая динамика прогресса информатики, цифровой и микропроцессорной техники обусловили введения в программу тем: «Алгебра логики», «Минимизация логических функций», «Искусственный интеллект и экспертные системы».

Чтобы стать программистом, необходимо преодолеть пропасть, разделяющую математическую задачу и программу, т. е. уметь находить решение каждой задачи и выражать его на языке программирования. Для того чтобы грамотно поставить прикладную задачу, решить ее и привести к виду, который подвластен компьютеру, надо знать основы математического моделирования и информационного. Только освоив эти разделы информатики, разработав много своих программ и разобрав много программ составленных другими программистами, можно стать специалистом в области программирования. На занятиях учащиеся самостоятельно отрабатывают навыки решения типовых задач, создают математические модели, осваивают методы разработки алгоритмов и программ, разрабатывают и реализуют, пользуясь консультациями педагога, программы на компьютерах, используя алгоритмический язык высокого уровня Рascal abc net. На базе алгоритмического языка Рascal abc net, отрабатываются навыки объектно-ориентированного программирования. На задачах поиска и сортировки данных, построения рекурсивных алгоритмов оттачиваются практические навыки в сфере алгоритмизации и программирования. Изучение обучающимися программного обеспечения компьютера, предполагает ознакомление с принципами построения современных программных средств и выработку практических навыков пользования программами основных классов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«**Математическое моделирование и программирование», относится к программам технической направленности, ее цели и задачи, направлены на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных и конструкторских способностей с наклонностями в области точных наук и техническом творчестве. Программа создавалась на основе поиска форм работы по созданию условий для самовыражения с учетом личностного развития и индивидуальных способностей учащегося. Она предназначена для учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, которых важно вовлечь в учебно-познавательную деятельность и развивать их способности. Сфера деятельности - «человек-машина».

**Актуальность предлагаемой программы** определяется возрастающим запросом со стороны государства и общества на специалистов, владеющих знаниями в сфере современных информационных технологий, особенно в таких областях, как математическое моделирование и программирование.

**Педагогическая целесо­образность программы** заключается в том, что она предоставляет возможность личностного самоопределения и самореализации по отношению к стремительно развивающимся информационным технологиям и способствует решению проблемы профессионального выбора.

Содержание программы **«**Математическое моделирование и программирование» интегрирует математическое моделирование и программирование в одном курсе, что способствует развитию инженерного мышления, через техническое творчество - разработка математических моделей, алгоритмов, программного кода.

Таким образом, педагогическая целесообразность программы обусловлена возможностью изучения основных методов и практических навыков, разработки математических моделей, алгоритмов, программного кода через занимательные и познавательные формы учебной и творческой деятельности.

**Новизна программы** заключается в параллельном изучении математического моделирования наряду с программированием, что позволяет применять комплексный подход в обучении, вырабатывать теоретические и практические навыки в сфере математического моделирования и программирования».

**Отличительной особенностью программы**объединения, **«**Математическое моделирование и программирование» является ее структура, состоящая из модуля **«**математическое моделирование» и модуля «программирование». Подобного опыта создания программ для данной возрастной категории учащихся не встречается. Работая с модулями программы, учащиеся изучают специальную литературу по программированию, вычислительной математике, булевой алгебре, цифровым устройствам, анализируют и разрабатывают алгоритмы и программные коды, изучают и применяют при этом современные программы.

**Цель программы**: создание и обеспечение необходимых условий для развития исследовательских, прикладных и конструкторских способностей с наклонностями в области точных наук и техническом творчестве, формирования научного мировоззрения и освоения методов научного познания мира.

**Задачи программы:**

*обучающие:*

* научить разрабатывать математические модели;
* научить разрабатывать алгоритмы для математических моделей;
* научить работать на компьютере;
* обучить алгоритмическому языку программирования Рascal abc net;
* научить разрабатывать программный код на Рascal abc net;
* научить отладке и тестированиюпрограммного кода.

*воспитательные:*

* воспитать чувства товарищества, чувства личной ответственности;
* воспитать доброжелательность, толерантность;
* воспитать гражданскую позицию, патриотизм.

*развивающие:*

* сформировать умения постановки проблемы, выдвижения гипотезы и ее решения;
* сформировать умения выделять существенные признаки и свойства проблемы отличать несущественные признаки проблемы и отвлекаться от них;
* сформировать умения применять знания на практике;
* сформировать систему знаний по объектно-ориентированному программированию;

**Категория учащихся**

Программа разработана для подростков 12-17 лет.

Условия набора учащихся в коллектив: принимаются все желающие в установленные учреждением сроки. Предварительная подготовка не требуется. Набор детей в объединение осуществляется по личному заявлению самих детей старше 14 лет или по заявлению родителей (законных представителей) детей до 14 лет. Занятия проводятся в группах в соответствии с возрастными категориями и уровнем физического и психолого-физиологического развития подростков. Применяется принцип группового обучения в сочетании с индивидуальным подходом.

Наполняемость в группах составляет: первый год обучения - 13 человек;

второй год обучения - 10 человек; третий год обучения - 9 человек.

**Срок реализации программы** Программа рассчитана на 3 года обучения.

1 год обучения -144 часа; 2 год обучения - 144 часов; 3 год обучения - 216 часа. На полное освоение программы требуется 504 часа, включая экскурсоводческие практикумы, тренинги, посещение экскурсий.

1 год обучения — 144 часа (2 раза в неделю по 2 часа). . 2 год обучения — 144 часа (2 раза в неделю по 2 часа). . 3 год обучения — 216 часов (2 раза в неделю по 3 часа).

**Форма организации учебной деятельности учащихся** – групповая. Применяется принцип группового обучения в сочетании с индивидуальным подходом.

**Режим занятий.**

На 1-м году обучения занятия проводятся четыре часа в неделю (два раза по два часа); на 2-м году обучения – четыре часа в неделю (два раза по два часа); на 3-м году обучения – шесть часов в неделю (два раза по три часа).

**Методы организации образовательного процесса:** словесные **(**устное изложение, объяснение), наглядные **(**схемы, чертежи, показ видеоматериа­лов), практические работы (создание математических моделей, разработка программных кодов).

**Формы проведения занятий:** беседа, встреча с интересны­ми людьми, дискуссия, обсуждение, защита проектов, деловая игра, конкурс, консультация, конференция, эвристическая лекция, круглый стол, мастер-класс, «мозговой штурм», олимпиада, открытое занятие, праздник, практическое занятие, презентация, размышление, семинар, творческая встреча, творческая мастерская, эксперимент, творческий отчет, экскурсия.

**Планируемые результаты освоения программы**

***Предметные результаты***

По окончанию первого года обучения, учащиеся будут:

*знать:*

* методы и способы разработки математических моделей;
* методы и способы разработки алгоритмов;
* методы и способы разработки программного кода на языке Рascal abc net;
* методы и способы тестирования программного кода.

*уметь:*

* разрабатывать математические модели;
* разрабатывать алгоритмы;
* разрабатывать программные коды на языке Рascal abc net;
* тестировать программный код.

По окончанию второго года обучения учащиеся:

*знать:*

* методы и способы работы с массивами, процедурами, функциями, строками, циклами в среде Рascal abc net.
* методы и способы работы с программным обеспечением компьютеров;

*уметь:*

* работать с массивами, процедурами, функциями, строками, циклами в среде Рascal abc net;
* работать с программным обеспечением компьютеров.

По окончанию третьего года обучения учащиеся:

*знать:*

* методы и способы сортировки и обработки элементов массивов;
* методы и способы минимизации логических функций;
* методы и способы разработки экспертных систем;

*уметь:*

* сортировать и обрабатывать элементы массивов;
* минимизировать логические функции;
* разрабатывать экспертные системы.

**Личностные результаты освоения программы**

* у учащихся возрастет заинтересованность в самостоятельном изучении

теории по разработке математических моделей, алгоритмов и программных кодов;

* у учащихся возрастет заинтересованность в самостоятельном изучении

теории по применению массивов, процедур, функций, строк, циклов;

* у учащихся возрастет заинтересованность в самостоятельном изучении

теории по применению методов и способов сортировки и обработки элементов массивов;

* у учащихся возрастет заинтересованность в самостоятельном изучении

теории по применению методов и способов минимизации логических функций, разработки экспертных систем;

* у учащихся возрастет заинтересованность в самостоятельной разработке математических моделей, алгоритмов и программных кодов;
* у учащихся возрастет заинтересованность в самостоятельной разработке

программных кодов, содержащих массивы, процедуры, функции, строки, циклы;

* у учащихся возрастет заинтересованность в самостоятельной разработке

методов и способов сортировки и обработки элементов массивов;

* у учащихся возрастет заинтересованность в самостоятельной разработке

методов и способов минимизации логических функций, разработки экспертных систем;

* учащиеся будут иметь представление: о духовно-нравственных качествах личности; о здоровом образе жизни и гармонии тела; о чувстве товарищества, чувстве личной ответственности; о нравственных качествах по отношению к окружающим; о гражданской позиции, патриотизме;
* учащиеся получат навыки: духовно-нравственных качеств личности; здорового образа жизни и гармонии тела; чувства товарищества, чувства личной ответственности; нравственных качеств по отношению к окружающим; гражданской позиции, патриотизма.

**III. Учебный (тематический) план**

**1 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Названия темы | Кол-во часов | | | Формы аттестации (контроля) |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности | 2 | 2 |  |  |
| 2 | Алгоритмический язык  Рascal abc net | 14 | 4 | 10 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 3 | Структура программы | 16 | 4 | 12 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 4 | Среда программирования. Рascal abc net | 16 | 4 | 12 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 5 | Алгоритмизация и программирование | 16 | 6 | 10 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 6 | Инструктаж по технике безопасности | 2 | 2 |  |  |
| 7 | Математическое моделирование | 16 | 6 | 10 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 8 | Математическое моделирование | 14 | 4 | 10 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 9 | Выражения, типы данных, операции над данными | 16 | 4 | 12 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 10 | Системы счисления, арифметические операции в системах счисления | 16 | 6 | 10 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 11 | Информация, измерение и кодирование информации | 14 | 6 | 8 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 12 | Итоговая аттестация. | 2 | - | 2 | Защита проектов |
| Итого: | | 144 | 48 | 96 |  |

IV. Содержание программы

1 год обучения

**Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности – 2 часа.**

*Теория - 2 часа.*

Вводное занятие. Расписание занятий. Культура труда, организация трудового процесса. Инструктаж по технике безопасности: Правила поведения в МБУ ДО ЦВР «Досуг». Правила работы в компьютерном классе. Предупреждение электротравматизма. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Правила дорожного движения.

**Тема 2. Алгоритмический язык Рascal abc net – 14 часов.**

*Теория - 4 часа.*

Языки программирования, как формальные знаковые системы. Рascal abc net, как интегрированная среда. Алфавит языка Рascal abc net, Синтаксис языка программирования. Заголовок программы. Раздел объявления переменных. Переменная, как именованный участок в памяти. Инициализация переменных. Идентификаторы. Задание идентификаторов, при разработке программного кода. Мнемонические идентификаторы. Зарезервированные слова как средство оформления синтаксических конструкций языка.

Арифметическое выражение, как совокупность переменных, констант, операций, составляющих определённую математическую формулу. Арифметические операции. Операнды. Порядок выполнения арифметических операций.

Программы линейной структуры. Типы переменных. Использование математических операции для вычисления значения целых и вещественных переменных. Процедуры. Ввод и вывод значений переменных процедурами. Интерфейс ввода и вывода. Форматирование значений переменных при выводе результата. Комментарий в программном коде.

*Практика – 10 часов.*

Анализ условий, создание математических моделей, решение, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов для поставленных задач. Создание программ линейной структуры для математических моделей задач, с дружественным интерфейсом и комментариями.

**Тема 3. Структура программы - 16 часов.**

*Теория - 4 часа.*

Структура программы Рascal abc net: заголовок программы, раздел модулей. Разделы описаний: переменных, констант, меток, типов, процедур и функций.

Внутриблочное описание переменных. Инициализация переменной при описании и авто определение ее типа.

Идентификаторы как имена программ, модулей, процедур, функций, типов, переменных и констант. Требования к идентификаторам. Задание идентификаторов, при разработке программного кода.

*Практика – 12 часов.*

Анализ решений и программных кодов задач. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка линейных алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов для поставленных задач. Разработка программ линейной структуры для математических моделей задач. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 4. Среда программирования – 16 часов.**

*Теория - 4 часа.*

Среда программирования. Интегрированная среда разработки. Состав интегрированной среды разработки. Трансляторы. Компиляция программного кода. Объектный модуль. Компоновка. Исполняемый файл (загрузочный модуль).

Запуск Рascal abc net. Графический интерфейс. Главное меню. Блок инструментов по работе с текстовыми фрагментами. Блок инструментов отладки. Блок инструментов по работе с файлами. Консоль для организации диалога. Кнопки изменения содержания консоли. Окно редактирования. Рабочая область. Консольное приложение. Вкладки. Установка точки прерывания программы. Пошаговое выполнение программы. Сообщения об ошибках.

*Практика – 12 часов.*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка линейных алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов для поставленных задач. Разработка программ линейной структуры для математических моделей задач, с использованием внутри блочного описания переменных. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 5. Алгоритмизация и программирование** **- 16 часов.**

*Теория - 6 часов.*

Алгоритм. Исполнитель алгоритма. Формальные действия исполнителя. Система команд исполнителя. Этапы разработки алгоритма: анализ поставленной задачи; создание математической модели задачи; форма­лизация хода решения задачи - запись хода решения в виде последовательности формул; самостоятельное решение задачи для наборов данных. Свойства алгоритма: дискретность, понятность, определенность, результативность, массовость. Программа, как алгоритм, записанный на каком-либо языке программирования. Способы записи алгоритмов: словесный, блок-схема, псевдокод, язык программирования. Блок-схема алгоритма, как наглядное графическое изображение алгоритма, выполненное на основании ГОСТ. Основные блоки блок-схемы алгоритма: блок начала - конца алгоритма, блок ввода - вывода данных, блок выполнения действий (процесс), блок предопределенного процесса, блок проверки условия, блок модификаций.

Структурный подход при разработке алгоритмов. Основные структуры алгоритмов: следова­ние, цикл До, цикл Пока, разветвление, обход, множественный выбор.Алгоритмы линейной структуры (программы линейной структуры). Алгоритмы ветвящейся структуры (программа ветвящейся структуры).

*Практика – 10 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов, для поставленных задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 6. Инструктаж по технике безопасности – 2 часа.**

*Теория - 2 часа.*

Расписание занятий. Культура труда, организация трудового процесса. Инструктаж по технике безопасности: Правила поведения в МБУ ДО ЦВР «Досуг». Правила работы в компьютерном классе. Предупреждение электротравматизма. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Правила дорожного движения.

**Тема 7. Математическое моделирование** **– 16 часов. .**

*Теория - 6 часов. .*

Математического моделирования - интеллектуальное ядро информационных технологий и всего процесса информатизации общества. Математическое (информационное) моделирование неизбежная составляющая научно-технического прогресса. Математические модели и их виды. Элементарные математические модели. Знаковые, абстрактные и предметные модели. Адекватность математических моделей. Понятие об обратных задачах. Подобие и анализ размерностей. Математическая формализация при построении математической модели. Понятие о теории графов..

*Практика – 10 часов.*

Разработка математических моделей.

**Тема 8. Математическое моделирование** **– 14 часов. .**

*Теория - 4 часа. .*

Теория массового обслуживания. Комбинаторика. Факториал числа. Нахождение количества различных перестановок из N элементов. Решение задачи массового обслуживания методом МОНТЕ–КАРЛО. Вычислительные методы алгебры. Приемы упрощения математических моделей. Математические свойства методов вычислений. Математические методы оптимизации.

*Практика – 10 часов.*

Разработка математических моделей.

**Тема 9. Выражения**, **типы данных, операции над данными – 16 часов.**

*Теория - 4 часа.*

Типы данных, описание типов. Простые типы. Структурированные типы. Целый тип данных. Целые типы, их размер и диапазон допустимых значений. Операции div и mod для действий с целыми числами. Вещественный тип данных. Тип - Boolean. True, False. Значение Boolean выражения, как значение Boolean переменной. Использование в условиях Boolean переменной. Boolean операции с Boolean переменными. Стандартные и нестандартные типы данных.

Выражение, как конструкция, возвращающая значение некоторого типа. Простые и сложные выражения. Арифметические операции: бинарные операции для вещественных и целых чисел, бинарные операции div и mod для целых чисел, унарные операции для вещественных и целых чисел. Логические операции - бинарные операции and, or имеющие операнды типа boolean, и возвращающие значение типа boolean. Операции сравнения. Применение операций сравнения к операндам простого типа. Возвращение значения типа boolean операциями сравнения. Порядок действий при вычислении значения выражения. Приоритет операций входящих в выражения.

*Практика – 12 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, в решении которых используются различные типы данных и алгоритмы различной структуры. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов, для поставленных задач, в решении которых используются различные типы данных и алгоритмы различной структуры. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 10. Системы счисления, арифметические операции в системах .**   **счисления – 16 часов.**

*Теория - 6 часов. .*

Позиционныеинепозиционные системы счисления. Натуральное число, как родоначальник своей системы счисления. Основание позиционной системы счисления. Алфавит позиционной системы счисления. Разрядность числа. Начальный (нулевой разряд). Двоич­ная система счисления. Достоинства и недостатки двоич­ной системы счисления. Десятичная система счисления. Восьмеричная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления. Применение шестнадцатеричных чисел при написании программ. Позиция цифры в числе и ее количествен­ное значение. Позиционные системы счисления с произвольным осно­ванием. Использование позиционных систем счисления с основанием равным или больше двух. Запись в развернутой форме числа, в позиционной системе счисления с основанием (Р). Перевод чисел в позиционных системах счисления. Арифметические действия над двоичными, восьмеричными, шестнадцатеричными числами.

*Практика – 10 часов. .*

Выполнение перевода чисел из одной системы счисления в другую систему счисления. Выполнение арифметических действий над двоичными, восьмеричными и шестнадцатеричными числами.

**Тема 11. Информация, измерение и кодирование информации – 14 часов.** *Теория - 6 часов.*

Информация, как отражение реального мира, выражаемое в виде сигналов и знаков. Сигналы - физические характеристики различных процессов и объектов. Информационный сигнал. Параметр сигнала. Аналоговые сигналы. Информация в аналоговой форме. Оцифровка аналогового сигнала (процедура дискретизации). Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Частота дискретизации. Дискретные сигналы. Информация в дискретной форме. Дискретные и аналоговые сообщения. Свойства информации. Информационные процессы. Хранение, передача и обработка информации. Информационные ресурсы и технологии.

Два основных подхода к измерению количества информации, вероятностный и объемный. Вероятностный подход к измерению информации К. Шеннона. Равновероятные события. Формула Хартли.Количество информации, как мера уменьшения энтропии. Один бит, как сообщение, уменьшающее энтропию в два раза. Не равновероятные события. Формула Шеннона. Вычисление количества различных исходов проведения опытов. Объемный (алфавитный) подход к измерению информации. Хранение, передача и обработка информации в символьной форме. Представление информации с помощью языков, являющихся знаковы­ми системами. Естественные и фор­мальные языки. Алфавит, как конечный упорядоченный набор знаков, используемых для передачи информации. Мощность алфавита. Построение знаковой системы на основе алфавита и правил вы­полнения операций над знаками. Слово, как последовательность символов алфавита. Кодирование информации. Двоичный алфавит. Двоичное представление информации. Измерение, информационного объема текста в памяти компьютера в байтах. Единицы измерения информации. Приставки: kibi, mebi, gibi, tebi, peti, exbi. Кодовая таблица ASCII. Десятичный код символа. Десятичный и двоичный коды символа. Кодировка CP1251. Стандарт Unicode. Кодирование изображения и звука.

*Практика – 8 часов.*

Преобразование единиц измерения информации, в более крупные единицы. Преобразование единиц измерения информации в более мелкие единицы. Задачи на определение количества информации. Задачи выбора и расположения элементов некоторого множества. Нахождение количества различных перестановок из N элементов. Задачи на вычисление количества различных исходов при проведении опытов. Определение информационного объёма текста.

**Тема 12. Итоговая аттестация – 2 часа.**

Проводится анализ проделанной работы за год. Анализ проходит в форме беседы, творческого отчета - защита проектов.

*Практика – 2 часа.* Защита проектов.

**V.** **Учебный (тематический) план**

**2 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Названия темы | Кол-во часов | | | Формы аттестации (контроля) |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности | 2 | 2 |  |  |
| 2 | Этапы решения задач на компьютере | 14 | 4 | 10 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 3 | Программное обеспечение компьютеров | 16 | 6 | 10 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 4 | Операторы. | 12 | 4 | 8 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 5 | Выражения и операции. | 12 | 4 | 8 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 6 | Циклические алгоритмы и программы. | 16 | 4 | 12 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 7 | Инструктаж по технике безопасности | 2 | 2 |  |  |
| 8 | Процедуры и функции | 14 | 6 | 8 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 9 | Стандартные функции | 12 | 4 | 8 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 10 | Массивы | 16 | 6 | 10 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 11 | Файловый тип данных | 14 | 6 | 8 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 12 | Строковый тип данных, множества, записи | 12 | 4 | 8 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 13 | Итоговая аттестация. | 2 | - | 2 | Защита проектов |
| **Итого:** | | **144** | **52** | **92** |  |

VI. Содержание программы

2 год обучения

**Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности – 2 часа.** *Теория - 2 часа.*

Вводное занятие. Расписание занятий. Культура труда, организация трудового процесса. Инструктаж по технике безопасности: Правила поведения в МБУ ДО ЦВР «Досуг». Правила работы в компьютерном классе. Предупреждение электротравматизма. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Правила дорожного движения.

**Тема 2. Этапы решения задач на компьютере** **– 14 часов.**

*Теория - 4 часа.*

Этапы решения задач на компьютере: первый этап - постановка задачи и ее анализ; второй этап - формализация задачи (математическая по­становка задачи), представление ее в виде уравнений, соотношений, ограничений и т. п.; третий этап - выбор метода решения; четвертый этап - разработка алгоритма; пятый этап - выбор структуры данных; шестой этап – разработка универсального программного кода для поставленной задачи; седьмой этап - отладка и тестирование программного кода; восьмой этап - проведение расчетов, анализ полученных результатов. Метод пошаговой детализации при разработке алгоритмов сложных задач.

*Практика – 10 часов.*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов, для поставленных задач, в решении которых используются алгоритмы различной сложной структуры. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 3. Программное обеспечение компьютеров** **– 16 часов .** *Теория - 6 часов.*

Программное обеспечение (ПО). Три группы (ПО): системное, прикладное (специальное), инструментальное. Базовое (ПО). Дополнительное (ПО). Операционные системы (базовое ПО). Утилиты: операционные оболочки, системные утилиты, средства диагностики, сервисные утилиты, программы оптимизации дисков, программы – русификаторы, антивирусные программы, программы архивации. Прикладное программное обеспечение. Интегрированный пакет Microsoft Office.

Компоненты интегрированного пакета Microsoft Office: Мicrosoft word, табличный процессор Excel, Outlook, Power Point, Access, Front Page, Publisher.

Редакторы текстов. Табличные процессоры. Системы управления базами данных.

Виды и модели баз данных. Модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная. Распределенная база данных. Архитектуры централизованных баз данных с сетевым доступом: архитектура «файл – сервер», архитектура «клиент – сервер». Информационно – логическая модель базы данных. Справочно-правовые системы. Языки программирования. Языки программирования низкого и высокого уровня.

*Практика – 10 часов. .*

Ознакомление и работа с системным, прикладным и инструментальным программным обеспечением.

**Тема 4. Операторы – 12 часов. .** *Теория - 4 часа.*

Операторы цикла: for, while, repeat. Оператор выбора варианта case. Операторы: break, continue и exit, Оператор goto. Операторы lock и with. Переменная с индексами или компонент переменной типа запись. Совместимость по присваиванию, выражения с переменной. Внутриблочное описания переменных. Условный оператор. Две формы условного оператора – полная, краткая. Оператор выбора Case. Список выбора. Список выбора, как диапазон значений констант. Недопустимость пересечения списков выбора. Применение else в операторе выбора.

*Практика – 8 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов, для поставленных задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 5. Выражения и операции – 12 часов. .** *Теория - 4 часа.*

Выражение, как конструкция, возвращающая значение некоторого типа. Простые выражения – переменные, константы. Сложные выражения. Операнды. Арифметические операции: бинарные операции для вещественных и целых чисел, бинарные операции div и mod для целых чисел, унарные операции для вещественных и целых чисел. Логические операции: бинарные операции and, or, xor; унарная операция not. Подчинение операций and, or, xor и not, стандартным правилам логики. Вычисление выражений с and и or по короткой схеме. Операции сравнения. Применение операций сравнения к операндам простого типа и строкам. Возвращение значения типа boolean операциями сравнения. Применение операций сравнения равно и **(< >),** ко всем типам. Строковые операции. Применение всех операции сравнения к строкам. Лексикографическое сравнение строк на неравенство. Применение к строкам и символам операции конкатенации (результат строковый тип). Сложение строки с числом. Операция умножениянад строками и целыми. Выполнение побитовых манипуляций с операндами целого типа. Операции с множествами. Применение операций: объединение, разность и пересечение к множествам с базовыми элементами одного типа. Порядок действий при вычислении значения выражения. Приоритет операций, входящих в выражения.

*Практика – 8 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов, для поставленных задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 6:** **Циклические алгоритмы и программы. – 16 часов. .** *Теория - 4 часа.*

Цикл, как многократно повторяющийся фрагмент алгоритма или программы. Тело цикла. Циклы: с предусловием («пока»), с постусловием («до»), с параметром (цикл с известным количеством итераций). Две формы заголовка оператора цикл for. Управляющая переменная цикла. Недопустимость изменения переменной-параметра цикла внутри цикла. Тип Boolean в For to do. Тип char в for to do. Управление циклом, break и continue.

Цикл, с предусловием - while и постусловием - repeat, как циклы с неизвестным количеством итераций. Форма, оператора цикла while - while условие do оператор. Условие, как выражение логического типа, простое с использованием операций отношения или составное с использованием логических операций. Недопустимость постоянного значения условия - true в цикле while и отсутствия его перехода в false.

Недопустимость постоянного значения условия - false в цикле repeat и отсутствия его перехода в true. Вложенные циклы.

*Практика – 12 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, в решении которых используются циклическиеалгоритмы различной структуры. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов, для поставленных задач, в решении которых используются циклическиеалгоритмы различной структуры. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 7. Инструктаж по технике безопасности – 2 часа. .** *Теория - 2 часа.*

Расписание занятий. Культура труда, организация трудового процесса. Инструктаж по технике безопасности: Правила поведения в МБУ ДО ЦВР «Досуг». Правила работы в компьютерном классе. Предупреждение электротравматизма. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Правила дорожного движения.

**Тема 8.** **Процедуры и функции – 14 часов. .** *Теория - 6 часов.*

Процедурное программирование. Структурированные и неструктурированные программы. Функция, как частный случай процедуры. Глобальные и локальные переменные. Стандартные (встроенные) процедуры. Процедуры и функции, определяемые пользователем. Модуль system. Модуль crt. Модуль graph. Формальные параметры. Фактические параметры. Параметры-значения и параметры-переменные. Вложенность процедур и функций. Графические процедуры и функции модуля GraphABC. Подключение модулей CRT и GraphABC одновременно.

*Практика – 8 часов. .* Создание графических объектов.

**Тема 9. Стандартные функции – 12 часов. .** *Теория - 4 часа.*

Стандартные функции: sin(x), cos(x), arctan(x), ln(x), exp(x), abs(x), sqr(x), sqrt(x), pred(x), succ(x), odd(x). Результат функций, кроме sqr(x), abs(x), pred(x), succ(x), вещественный. Функции, над данными вещественного типа: Int(x), Frac(x), trunc(x), round(x). Возведение (x) в степень (y) - функция Power (x,y) (x, y - real). Функции для символьного типа (char): ord (< символ > ), chr ( < код > ), UpCase(<символ>), Pred, Succ.

*Практика – 8 часов. .* Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры и стандартные функции. Анализ условий, создание математических моделей, решение, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов, для поставленных задач, в решении которых используются алгоритмы различной структуры и стандартные функции. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач.

**Тема 10. Массивы – 16 часов. .** *Теория - 6 часов. .*

Сложные типы данных, как объединение простых типов в группу. Объединение сложных типов в группы. Сложные типы данных: регулярный тип - массив; комбинированный тип - запись; множественный тип - множество; файловый тип - файлы. Массив, как упорядоченная последовательность однотипных величин, имеющих один идентификатор. Упорядочение элементов в массиве по индексу. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Многомерные массивы. Основные характеристики массивов: размер – число элементов в массиве, имя массива, индексы элементов, значение элемента. Задание размерности массива при его описании. Описание массива в разделе type, непосредственно в разделе var. Тип индексов - любой скалярный, кроме вещественного. Тип индексов - ограниченный тип. Ввод элементов массива с клавиатуры, с помощью функции случайных чисел. Организация вложенных циклов. Получение случайных чисел из заданного интервала, для ввода в массив. Функция random (m) - генерация случайных чисел в интервале от 0 до m-1. Функция random - генерация случайных вещественных чисел из интервала (0,1). Инициализация датчика случайных чисел с помощью процедуры randomize. Получение случайного целого числа из отрезка [a, b]. Функция random, для инициализации переменных при тесте и отладке программного кода. Вывод на экран массива, сформированного с помощью функции случайных чисел.

*Практика – 10 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, связанных с обработкой элементов в массиве. Анализ условий поставленных задач, связанных с обработкой элементов в массиве, создание математических моделей этих задач (формализация задач), решение задач, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач, связанных с обработкой элементов в массиве.

**Тема 11. Файловый тип данных –14 часов. .** *Теория - 6 часов. .*

Файловый тип данных. Процедуры и функции для работы с файлами. Файл, как область информации во внешней памяти, имеющая имя. Типизированные, текстовые и не типизированные файлы. Формат описания текстовых файлов. Формат описания не типизированных файлов. Файлы прямого и последовательного доступа. Процедуры и функции для работы с файловыми переменными. Процедура assign. Имя файла на диске, как строковая константа, так и строковая переменная. Процедура reset. Процедура rewrite. Логическая функция eof. Процедуры и функции для работы с файлами прямого доступа и файлами на диске. Процедура seek. Функции filesize, filepos. Процедуры erase, rename. Функция eoln. Процедуры append, readln, writeln. Построчное и посимвольное считывание файла. Файлы с записями.

*Практика – 8 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, связанных с обработкой файловых типов данных. Анализ условий поставленных задач, связанных с обработкой файловых типов данных, создание математических моделей этих задач (формализация задач), решение задач, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, анализ полученных результатов. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач, связанных с обработкой файловых типов данных.

**Тема 12.** **Строковый тип данных, множества, записи –12 часов. .** *Теория - 4 часа. .*

Строковый тип данных. Строка, как последовательность символов кодовой таблицы. Строковая константа. Строковая переменная. Тип string. Тип string, как одномерный массив. Обращение к любому символу строки, как к элементу одномерного массива. Операции, процедуры и функции, над строковыми величинами. Операция конкатенации. Операция сравнения. Процедура удаления подстроки из строки. Процедура вставки подстроки в строку. Функция копирования части строки в подстроку. Функция поиска подстроки в строке. Функция определения длины строки. Процедуры, преобразующие строку в число и наоборот. Множественный тип данных. Ключевое слово set. Операции объединения, пересечения и разности. Операции отношения над множествами. Операция in - определение принадлежности элемента множеству. Задание значений элементов множества. Вывод значений элементов множества. Использование множественного типа, как вспомогательного внутри программ. Комбинированный тип данных - записи. Поле записи. Тип поля, как тип запись. Оператор присоединения with.

*Практика – 8 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, связанных с применением строковых типов данных, множеств, записей. Анализ условий поставленных задач, связанных с применением строковых типов данных, множеств и записей, создание математических моделей этих задач, решение задач, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, анализ полученных результатов. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач, связанных с применением строковых типов данных, множеств, записей.

**Тема 13. Итоговая аттестация – 2 часа. .**

Проводится анализ проделанной работы за год. Анализ проходит в форме беседы, творческого отчета - защита проектов.

*Практика – 2 часа. .* Защита проектов.

**VII.** **Учебный (тематический) план**

**3 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Названия темы | Кол-во часов | | | Формы аттестации (контроля) |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. | 3 | 3 |  |  |
| 2 | Алгоритмы обработки массивов. | 24 | 9 | 15 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 3 | Сортировка элементов массивов | 24 | 9 | 15 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 4 | Алгебра логики | 24 | 9 | 15 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 5 | Минимизация логических функций | 24 | 9 | 15 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 6 | Искусственный интеллект и экспертные системы | 24 | 9 | 15 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 7 | Инструктаж по технике безопасности. | 3 | 3 |  |  |
| 8 | Графика | 24 | 9 | 15 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 9 | Экспертные системы в области техники. | 24 | 9 | 15 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 10 | Сложные методы представления знаний в системах искусственного интеллекта | 21 | 9 | 12 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 11 | Языки программирования задач искусственного интеллекта | 18 | 9 | 9 | Беседа, наблюдение, опрос |
| 12 | Итоговая аттестация. | 3 | - | 3 | Защита проектов |
| **Итого:** | | **216** | **87** | **129** |  |

VIII. Содержание программы

3 год обучения

**Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности – 3 часа.**

*Теория – 3 часа. .*

Вводное занятие. Расписание занятий. Культура труда, организация трудового процесса. Инструктаж по технике безопасности: Правила поведения в МБУ ДО ЦВР «Досуг». Правила работы в компьютерном классе. Предупреждение электротравматизма. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Правила дорожного движения.

**Тема 2. Алгоритмы обработки массивов – 24 часа. .** *Теория - 9 часов. .*

Задачи, связанные с обработкой массивов. Алгоритмы задач связанных с обработкой массивов. Метод пошаговой детализации. Алгоритмы математических операций с элементами массивов. Алгоритмыопределения элементов массивов удовлетворяющих некоторому условию. Алгоритмынахождения максимального (минимального) элемента массива и его индекса. Алгоритмы формирования нового массива из элементов заданного массива. Алгоритмы изменения элементов исходного массива. Сдвиг (перестановка) элементов в массиве.

*Практика – 15 часов. .* Анализ математических моделей и решений типовых задач, при решении которых требуется обработка массивов, их алгоритмов и программных кодов,

Анализ условий поставленных задач связанных с обработкой массивов, создание математических моделей этих задач, их решение, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов, анализ полученных результатов. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач, при решении которых требуется обработка массивов.

**Тема 3. Сортировка элементов массивов– 24 часа. .** *Теория - 9 часов. .*

Задачи сортировки элементов массивов. Сортировка, как упорядочение элементов массивов по некоторому признаку. Сортировка по возрастанию. Сортировка по неубыванию. Сортировка по убыванию. Сортировка по невозрастанию. Сортировка элементов массива, методом прямого выбора. Сортировка элементов массива, методом прямого обмена. Сортировка элементов массива, методом Хоара. Сортировка элементов массива, методом слияний. Анализ методов сортировки элементов массива, по их эффективности.

Поиск заданного элемента массива. Линейный метод поиска элемента с заданным значением, в массиве. Недостатки линейного метода поиска элемента с заданным значением, в массиве. Использование цикла «Пока», при поиске элемента с заданным значением, в массиве. Эффективный поиск элемента с заданным значением в массиве, при упорядочении массива. Использование бинарного метода поиска, имеющего более высокую степень эффективности по сравнению с линейным методом.

*Практика – 15 часов .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, связанных с сортировкой элементов массива и поиском элементов в массиве. Анализ условий поставленных задач, связанных с сортировкой элементов массива и поиском элементов в массиве, создание математических моделей задач, решение задач, разработка алгоритмов, создание программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач, связанных с сортировкой и поиском элементов в массиве.

**Тема 4**. **Алгебра логики – 24 часа. .** *Теория - 9 часов. .*

Алгебра логики, как формальный аппарат описания логической стороны процессов в компьютере и других цифровых устройствах. Булевы высказывания. Аргументы и функции алгебры логики. Значения логических функций и аргументов. Двузначная логическая система. Таблица истинности. Определение истинности сложного высказывания. Способы задания функции: словесное описание; таблица истинности; формула; комбинационная схема, составленная из логических элементов; координатный способ; переключательная схема; диаграмма Венна; геометрический способ; диаграмма двоичного решения. Единичное и нулевое множества функции. Функция-константа от одной переменной. Конъюнкция. Дизъюнкция. Отрицание. Равносильность (эквивалентность). Импликация. Достаточность. Стрелка Пирса. Штрих Шеффера. Применение конъюнкции. Применение дизъюнкции. Применение исключающего «ИЛИ». Применение операции «равноистинности». Применение операции «материальной импликации». Простые формулы. Сложные формулы. Приоритет логических операций. Зависимость истинности булевой формулы только от истинности значений переменных. Коммутативность. Ассоциативность. Дистрибутивность. Закон двойного отрицания. Законы поглощения. Комбинации с true и с false. Комбинации с отрицанием. Повторы. Перестановки. Приведение подобных членов. Дизъюнктивные формы. Удаление лишних отрицаний. Законы поглощения для множителей. Законы поглощения для слагаемых. Приведение подобныхчленов. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).

*Практика - 15 часов.*  **.**

Составление таблиц истинности функции N переменных, заданной логической формулой. Решение задач связанных с анализом и синтезом логических функций.

**Тема 5. Минимизация логических функций – 24 часа. .** *Теория - 9 часов. .*

Минимизация логических функций. Элементарная конъюнкция, как конъюнкция переменных или их отрицаний. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), как формула, имеющая вид дизъюнкции элементарных конъюнкций. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Получение (СДНФ). Конъюнктивная нормальная форма (КНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Применение законов и теорем булевой алгебры, как возможность минимизации логических выражений. Минимизация логических функций с применением диаграмм Карнау - Вейча (карт Карно). Минимизация логических функций методом Квайна – Мак - Класки.

*Практика – 15 часов. .*

Минимизация заданных логических функций методом Квайна – Мак – Класки. Минимизация заданных логических функций с применением диаграмм Карнау - Вейча (карт Карно). Разработка алгоритма, минимизации заданной логической функции методом Квайна – Мак - Класки. Разработка программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, проведение расчетов и анализ полученных результатов, для поставленной задачи - минимизации заданной логической функции методом Квайна – Мак - Класки. Минимизация заданных логических функций методом Квайна – Мак – Класки, с применением компьютера.

**Тема 6. Искусственный интеллект и экспертные системы – 24 часа. .** *Теория - 9 часов .*

Искусственный интеллект. Эксперт­ные системы. Человеческое мышление. Человеческий и машинный интеллект. Традиционное программирование. Влияние искусственного интеллекта на программирование. Структурный подход при разработке сложных программных систем принятия решений. Цели. База знаний. Факты и правила. Весовые факторы***.*** Упрощение. Механизм вывода. Разработка систем искусственного интеллекта. Определение целей. Определение фактов. Получение данных. Правила и выводы. Прямая цепочка рассуждений. Обратная цепочка рассуждений. Верификация целей механизмом вывода. Упрощение.

Эксперт­ные системы, как - программные комплексы, заменяющие человека в различных областях интеллектуальной деятельности. Предметные области. Рабочая область. Эвристические правила. Эвристический механизм поиска.

*Практика – 15 часов. .* Разработка эксперт­ной системы.

**Тема 7. Инструктаж по технике безопасности – 3 часа. .** *Теория - 3 часа. .*

Инструктаж по технике безопасности. Расписание занятий. Культура труда, организация трудового процесса. Правила поведения в МБУ ДО ЦВР «Досуг». Правила работы в компьютерном классе. Предупреждение электротравматизма. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Правила дорожного движения.

**Тема 8. Графика – 24 часа. .** *Теория - 9 часов .*

Графические процедуры и функции модуля GraphABC. Стандартный набор процедур и функций, для построения графических изображений. Пиксели. Экранные координаты. Векторное изображение. Простые геометрические фигуры. Модуль GraphABC. Библиотека стандартных графических процедур и функций. Подключение модуля GraphABC. Подключение модулей CRT и GraphABC, одновременно. Процедуры SetWindowSize(w,h). Инструменты рисования. Параметры пера. Подпрограммы для настройки пера. Стили пера. Параметры кисти (Brush). Графические процедуры пользователя. Построение графических композиций. Мультипликация. Стандартная процедура MoveTo(x,y: integer). Процедура LineTo(x,y: integer). Процедур Delay(ms: integer). Использование готовых рисунков. Procdure  TextOut(x,y: integer; s: string). Цвета. Процедура SetPixel(x,y: integer; c: Color). Function GetPixel(x,y: integer): Color. Процедура SetPixel. Procedure Line(x1,y1,x2,y2: integer; c: Color). Procedure LineTo(x,y: integer; c: Color). Procedure. MoveTo(x,y: integer).

*Практика – 15 часов. .*

Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов типовых задач, связанных с построением графических изображений. Анализ поставленных задач, связанных с построением графических изображений, создание для них математических моделей, алгоритмов и программного кода, отладка и тестированиепрограммного кода, анализ полученных результатов. Анализ математических моделей, решений, алгоритмов и программных кодов задач, связанных с построением графических изображений.

**Тема 9. Экспертные системы в области техники** **- 21 час. .**

*Теория - 9 часов .*

Выбор и изучение предметной области. Представление фактов и правил предметной области. Дерево решений. Обратная и прямая цепочка рассуждений. Структура. Объект. Слот. Атрибут. Создание структуры. Создание объекта. Работа с объектами. Просмотр объектов и структур. Вызов процедуры. Способы вызова процедур. Объектно-ориентированное программирование в технической области. Программная реализация системы реального времени. .

*Практика – 12 часов. .* Разработка эксперт­ных систем работающихв технической области.

**Тема 10. Сложные методы представления знаний в системах искусственного интеллекта – 24 часа. .**

*Теория - 9 часов .*

Семантические сети. Деревья решений. Структура и объекты семантических сетей. Разработка структуры, описывающей объекты. Атрибуты и отношения. Создание объектов. Использование семантических сетей в системе, основанной на правилах. Создание базы знаний с помощью семантической сети. Коэффициенты уверенности. Нечеткая логика. Граничные значения коэффициента уверенности.

*Практика – 15 часов. .* Разработка программ, ра­ботающих с семантической сетью.

**Тема 11.** Языки программирования задач искусственного интеллекта **-18 часов. .**

*Теория - 9 часов .*

Язык программированияPROLOG. Представление правил в языке PROLOG. Язык программирования LISP. Вычисление функций. Списки. Встроенные функции обработки списков. Предикаты. Инициализация переменных в языке LISP. Представление правил с помощью условной функции. . *Практика – 9часов. .* Разработка эксперт­ной системы.

**Тема 12: Итоговая аттестация. – 3 часа. .**

Проводится анализ проделанной работы за год. Анализ проходит в форме беседы, творческого отчета - защита проектов.

*Практика – 3 часа. .* Защита проектов.

**IX. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: предварительный, текущий и итоговый контроль.

Предварительный**контроль** – оценивается стартовый уровень образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение. Проводится в начале года в виде устного опроса**.**

**Текущий контроль** – осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы.

Формы контроля **-** устный опрос, выполнение практических заданий педагога.

Формы выявления, фиксации и предъявления результатов:

* выявление результатов: беседа, опрос, выставки, конкурсы;
* фиксация результатов: грамоты, дипломы, готовые работы;
* предъявление результатов: выставки, конкурсы.

Итоговый контроль

Форма и содержание итоговой аттестации: беседа, опрос, защита проектов.

**X. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Методическое обеспечение программы**

Методика работы по программе строится в направлении личностно ориентированного взаимодействия с учащимися, делается акцент на самостоятельную активность самих учащихся, побуждая их к творческим отношениям при выполнении заданий, стремлении к победе, успеху. В начале освоения программы формируется интерес подростка к обучению и саморазвитию путем создания ситуации успеха. Используются методы мотивации и стимулирования познавательной активности.

В процессе проведения занятий по математическому моделированию и программированию, используется широкий спектр методических приемов, помогающих учащимся не только получить новые знания, но и научиться их практическому применению: объяснительно-иллюстративный метод помогает донести до учащихся цели и задачи, поставленные на текущем занятии в форме объяснения, рассказа, беседы.

Методические приемы варьируются в зависимости от целей и задач каждого занятия, индивидуальных особенностей мышления каждого учащегося, так в работе используются групповые формы в сочетании с индивидуальным подходом.

В результате каждого занятия достигается определенный результат. Использование репродуктивного метода, когда учащиеся воспроизводят знания и способы деятельности в следующих формах: разработка математических моделей, алгоритмов и программ по типовым правилам; беседы, упражнения по аналогу, характерно на протяжении всего учебного процесса.

Эвристический метод творческой деятельности способствует работе над созданием творческих моделей.

Проблемный метод позволяет активизировать учащихся, так как перед ними ставится проблема, и они самостоятельно осуществляют поиск ее решения. Педагог в течение всего занятия консультирует учащихся (при необходимости).

Перед началом практической деятельности проходит инструктаж, как правильно действовать, с разъяснением выполнения отдельных операций и их последовательности. Осуществляется демонстрация готовых математических моделей и программного кода.

Программированный метод – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ в форме компьютерного практикума и проектной деятельности.

В рамках педагогики сотрудничества используется метод проблемного изложения: педагог ставит перед учащимися проблему и решает ее вместе с ними, как в математическом моделировании, так и в программировании.

В процессе обучения применяются различные виды контроля: предварительный, текущий, итоговый. Текущий контроль осуществляется в течение всего процесса обучения, по итогам освоения учащимися определенной темы.

В работе с учащимися по программе осуществляется стимулирование творческой активности учащихся, это позволяет учащимся представлять свои работы на конкурсах различного уровня.

**Виды дидактических материалов:** слайды (презентации), фотоматериалы, литература по математическому моделированию и программированию, справочники и техническая литература. Для успешного освоения программы активно используются электронные материалы с сайтов и информацией по смежным научным дисциплинам.

**Материально-технические условия реализации программы.**

Для реализации программы – проведения теоретических и практических занятий используется компьютерный класс, соответствующий всем нормам СЭС, ТБ и ППБ (правилам пожарной безопасности).

Учебное помещение компьютерного класса оснащено оборудованием (**Таб.1)** и техническими средствами (**Таб.2)**.

**Таб.1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Перечень оборудования  компьютерного класса | Количество |
| 1. | Столы компьютерные | 7 |
| 2. | Столы (парты) | 11 |
| 3. | Стулья | 26 |
| 4. | Классная доска | 1 |
| 5. | Экран | 1 |
| 6. | Шкаф для хранения дидактических пособий и учебных материалов | 1 |
| 7. | Жалюзи для окон | 3 |
| 8. | Огнетушители | 2 |
| 9. | Вешалка для верхней одежды | 2 |

**Таб.2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Технические средства обучения для проведения занятий в компьютерном классе | Количество |
| 1. | Компьютер | 7 |
| 2. | Монитор | 7 |
| 3. | Акустические колонки | 2 |
| 4. | Блок бесперебойного питания | 1 |
| 5. | Клавиатура | 7 |
| 6. | Манипулятор – мышь | 7 |
| 7. | Мультимедиа - проектор | 1 |
| 8 | Экран | 1 |

**XI. Список используемой литературы**

1. Аляев Ю. А., Козлов О. А. Алгоритмизация и язык программирования Pascal: Учебник / Ю. А. Аляев, О. А. Козлов. – М.: Финансы и статистика, 2016.- 288 с.

2. Баррон Д. Рекурсивные методы в программировании. / Д. Баррон – М.: Наука, 2016. – 325 с.

3. Гудман С. Введение в разработку и анализ алгоритмов: /С. Гудман. – М.: Мир, 2017. – 250 с.

4. Зима Е. В., Задачи по программированию на языке Pascal: Задачник / Е. В. Зима. – М: Наука, 2017 – 84 с.

5. Иодан Э. Структурное проектирование и конструирование программ: / Э. Иодан. - М.: Мир, 2017. – 280 с.

6. Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику: / А. Кофман. – М.: Физмат - гиз, 2015. – 450 с.

7. Кнут Д., Искусство программирования для ЭВМ: Учебник / Д. Кнут – М: Наука, 2016 – 96 с.

8. Кулич И. Л. Математическое программирование / И. Л. Кулич. – М.: Высшая школа, 2016. – 300 с.

9. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. / Н. Нильсон – СПб: Питер, 2015. – 435 с.

10. Семакин И. Г., Шестаков А. П. Программирование: Учебник / И. Г. Семакин,

А. П. Шестаков. – М.: Высшая школа, 2016. – 420 с.

11. Угринович Н.Д., Информатика и информационные технологии: Учебник / Н.Д. Угринович. – М.: Бином, 2016 – 510 с.

12. Уинстон П. Искусственный интеллект. / П. Уинстон. – М: Наука, 2016. – 480 с.

13. Уотерман Д. Построение экспертных систем. / Д. Уотерман.- М: Наука, 2016. – 350 с.

**Дополнительная литература:**

Дополнительное образование обучающихся: сборник авторских программ / ред. сост. Е. Г. Паничев. - часть 1. - Ростов - на - Дону ,2012. – 151 с.

Дополнительное образование обучающихся: сборник авторских программ / ред. сост. Е. Г. Паничев. - часть 2. – Ростов - на -Дону ,2012. – 150 с.

Дополнительное образование детей: сборник авторских программ / ред. сост. З. И. Невдахина. - Вып. 3. - М.: Народное образование, 2010. – 416 с.

**Статьи из журналов**

1. Абатурова В. В. Роль и возможности организаций дополнительного, профессионального образования в системе работы с одаренными обучающимися// сетевой научно-методический журнал. -2016, №3.- с. 13 - 20.

2. Горский В. А. Технология разработки авторской программы дополнительного образования учащихся // Дополнительное образование. - 2001, № 1. - с. 30-31.

3. Горский В. А. Концепция развития дополнительного образования//Теория и практика дополнительного образования. - 2015, №1. - с. 5 - 18.

4. . Голованов В. П.// инклюзивный потенциал современного дополнительного образования детей// дополнительное образование и воспитание. - 2015,№1.- с. 3-7.

5. Зарецкая И. И., Казарина В. В. Педагогическое сопровождение одарённых детей как условие преодоления барьеров их социализации // сетевой научно-методический журнал. -2015,№ 2.- с. 59 -67.

6.Кушилкова И. Е. **Инклюзивное образование в учреждении дополнительного образования //** Дополнительное образование и воспитание. - 2019, №8. - с. 29 -31. 7. Латыпов В. З. Развитие интереса и способностей детей в коллективной и индивидуальной работе // Дополнительное образование и воспитание.-2019, №7- с. 27-29

8. Маковецкая Ю. Г., Петухова Г. В., Петухов С. Ю. Взаимосвязь различных видов образования в деятельности педагога // сетевой научно-методический журнал. - 2016, №2. - с. 95 -105.

9. Несмеянова Н. А. Использование потенциала интернет- сообществ как средства

социального воспитания учащихся дополнительного образования // Педагогическое *искусство. - 2017, №1.- с. 10 - 13. .* 10.Рудин В. А. к вопросу о подготовке будущих инженеров в системе дополнительного образования // Дополнительное образование и воспитание. -019, №2 - с 53- 55.

**Нормативные документы:**

1. Закон Российской Федерации «Об образовании». (№273 от 29.12.2012)

2. Концепция модернизации дополнительного образования учащихся Российской Федерации до 2010 года.

3. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы

От 29 декабря 2014 г. № 2765- р.

4. Методические рекомендации Управления воспитания и дополнительного образования учащихся и молодежи Минобразования России по развитию дополнительного образования учащихся в общеобразовательных учреждениях. (Приложение к письму Минобразования России от 11.06.2002 г. № 30-15-433/16).

5. Концепция развития дополнительного образования детей (от 4.10.2014 г.

№ 1726 – р).