

Департамент образования администрации г.Томска
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
Дворец творчества детей и молодёжи г.Томска

Принята на заседании
методического совета
от «26» августа 2019 г.
Протокол № 6



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

**«Основы программирования на языке C++»
«Подготовка к турниру SPHERES»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Алфёров Сергей Михайлович,

педагог дополнительного образования

г. Томск, 2019

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка.

Курсы «Основы программирования на языке C++» и «Подготовка к турниру SPHERES» разработаны для учащихся начальных и средних классов общеобразовательных учреждений, увлекающихся программированием и склонных к алгоритмическому мышлению. Курс рассчитан на 108 часов (по 3 часа в неделю). Основное направление курса – ознакомить учащихся с элементами программирования и программного управления на языке C++.

На рынке труда в современном мире требуются специалисты по компьютерной технике, в том числе и в области программирования. Курсы «Основы программирования на языке C++» и «Подготовка к турниру SPHERES» позволяют провести подготовку учащихся, выбравших техническое направление.

1.2. Цель и задачи программы.

Основные цели программы:

формирование знаний, умений и навыков программирования на языке C++.

В обучении:

обучить решению различных задач (вычислительных, обработки данных, программного управления) с помощью программирования вычислительной техники;

В воспитании:

воспитывать алгоритмическое и логическое мышление.

В развитии:

развивать творческое мышление, словарный запас технической направленности и интерес к инженерным специальностям;

В результате обучения учащиеся должны

Знать:

Синтаксис языка программирования C++, основные возможности сред программирования.

Уметь:

Строить алгоритм решения задач, отображать алгоритмы в виде блок-схем, писать программы по построенным алгоритмам, пользоваться средой программирования.

1.3. Содержание программы

Учебный план по C++

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	теория	практика	

1	Введение	4	3	1	Опрос, выполнение задания
3	Операторы языка C++	10	5	5	Опрос, выполнение задания
4	Сложные типы (массивы, матрицы и структуры)	8	4	4	Опрос, выполнение задания
5	Подпрограммы	4	2	2	Выполнение задания
6	Работа с файлами	4	2	2	Выполнение задания
7	Заключительное занятие за полугодие	2		2	Выполнение задания
8	Работа с консолью	4	2	2	Выполнение задания
9	Решение вычислительных задач	12	6	6	Выполнение задания
10	Элементы модульного и объектно-ориентированного программирования	12	6	6	Выполнение задания
11	Создание оконных приложений	10	5	5	Выполнение задания
12	Заключительное занятие	2		2	Выполнение задания
	Итого	72	35	37	

Введение

Алфавит языка C++.

Понятия: идентификатор (имя), тип, константа, переменная, выражение. Основные типы и модификаторы типов. Способы формирования: имени, констант разных типов. Операции и их классификация. Знакомство со средой программирования (Visual Studio или Embarcadero), создание приложения, компиляция, запуск, отладка. Практические занятия. Средства ввода и вывода данных.

Функции printf, scanf. Объекты cin cout. Ввод и вывод данных разного типа, в разной системе счисления, форматированный ввод и вывод. Практическое занятие.

Операторы

Оператор присвоения. Понятие операторских скобок. Оператор условия if, краткая и полная форма. Оператор цикла for. Операторы циклов while и do while. Оператор выбора switch. Оператор обработки исключений try catch. Практические занятия.

Сложные типы

Массивы, объявление статических и динамических массивов. Строки, функции работы со строками. Матрицы. Структуры, описание структур, объявление объектов (переменных)

структур, объявление статических и динамических объектов, получение доступа к полям.
Практические занятия.

Подпрограммы

Описание подпрограмм, вызов подпрограмм, рекурсивные алгоритмы (рекурсивный вызов и выход из рекурсии). Передача данных между подпрограммой и вызывающей программой. Практические занятия.

Работа с файлами

Классификация файлов. Средства работы с текстовыми и бинарными файлами.

Решение вычислительных задач

Методы решения уравнений. Рекуррентные вычисления. Методы вычисления собственных интегралов.

Элементы модульного и объектно-ориентированного программирования

Переопределение функций, шаблоны функций. Оформление набора функций в отдельный модуль, библиотеку.

Понятия: структура, класс, объединение, поле, метод. Описание структуры, класса, объединения. Модификаторы доступа, инкапсуляция. Объявление статических и динамических объектов, массивов объектов, получение доступа к членам класса (полям и методам). Понятия конструктора и деструктора, статическое и динамическое объявление объектов (массивов объектов) при наличии одного или нескольких конструкторов в классе, разрушение объектов. Наследование, описание класса наследника, вызов конструктора наследника.

Создание оконных приложений

Понятия события и обработчика события. Элементы управления: кнопка, поле ввода, надпись, поле выбора.

Вывод графики, оконная система координат, точки, линии, эллипсы, прямоугольники, использование ручки для рисования контура и кисти для заливки. Математические основы компьютерной графики: масштабирование, смещение.

Учебный план по подготовке к турниру SPHERES

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	теория	практика	
1	Введение	1			Опрос

2	Базовый программный интерфейс объекта управления (спутника SPHERES)	1			Опрос
3	Визуальные средства программирования. Перемещение сферы. Условные операторы. Создание собственных функций.	3		3	Опрос, выполнение задания
4	Математические и физические основы управления	6	4	2	Опрос, решение задач
5	Разработка и предложение стратегии поведения для выполнения задания	6	5	1	Опрос
6	Расширенный программный интерфейс для выполнения задания	3	3		Опрос
7	Выполнение заданий	16		16	Выполнение задания
	Итого	36			

Введение

Знакомство с проектом SPHERES, сайт и среда программирования, регистрация.

Базовый программный интерфейс

Функции задания: целевого положения и ориентации спутника, целевого вектора скорости и вектора вращения спутника, вектора силы и вектора момента вращения действующих на спутник. Функции определения текущего состояния своего спутника и чужого спутника. Функция получения текущего времени. Функция DEBUG для отладки программы. Функции задания параметров для регуляторов поступательного и вращательного движения. Функции задания режимов управления (конфигурации регуляторов ПД или ПИД).

Визуальные средства программирования

Создание проекта, запуск программы. Принцип работы программы, подпрограммы init и loop. Средства для конструирования программы: константы, переменные, объявление переменных, функции, операции, операторы условия и цикла.

Ученики должны выполнить простые задания:

1. Переместить спутник по заданным координатам.
2. Переместить спутник по заданной траектории, например по двум или трем узловым точкам.
3. Оптимизировать программу, исправить её, написав с использованием подпрограмм.

Математические и физические основы управления

Понятие вектора, задание координат объекта с помощью вектора, задание вектора скорости и вектора силы для поступательного движения. Понятие ориентации объекта в пространстве, задание ориентации с помощью вектора. Задание вращательного движения вектором скорости вращения и вектором момента силы.

Понятия: объект управления, устройство управления, система управления. Математическая модель поступательного и вращательного движения объекта. Наличие шума при управлении, понятие окрестности положения объекта (формула для определения, что объект находится в заданной окрестности). Понятие пропорционального интегрального дифференциального регулятора, подбор параметров для регулятора.

Разработка и предложение стратегии поведения

Для каждой задачи требуется разработать стратегию поведения, возможны внедрения некоторых идей учеников.

Расширенный программный интерфейс

Для решения каждой задачи предоставляется определенное дополнение к программному интерфейсу, которое следует изучить и донести до учеников.

Выполнение заданий

Декомпозиция задачи на подзадачи (подпрограммы), распределение подпрограмм между учениками. Объединение подпрограмм в одну программу, оптимизация программы по размеру кода.

В процессе формирования групп и команд для прохождения курса следует учитывать:

- уровень подготовленности по общеобразовательным предметам, таким, как математика, физика и информатика;
- уровень и характер навыков общения учащегося с окружающими;
- интерес к программированию;
- рекомендуемое количество смежных занятий 2 часа;
- рекомендуемый максимальный состав группы – 8 человек;
- каждой команде необходимо предоставить по одному компьютеру;
- рекомендуемый максимальный состав команды – 2 человека, но желательно

Технические требования для проведения занятий курса:

компьютерный класс, учительский компьютер, не менее 8-ми компьютеров, на каждом компьютере должна быть установлена хотя бы одна рабочая среда программирования с компилятором языка C++ (Visual Studio, Embarcadero, Code Blocks, ...), для учеников

должна быть открыта возможность запускать свои программы. Для учеников, готовящихся к турниру по SPHERES, должен быть открыт доступ в Интернет.

Раздел №2 Комплекс организационно – педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Продолжительность каникул
1 полугодие	15 недель	09 сентября	С 21.12 по 12 января
2 полугодие	19 недель	13 января	С 25 мая по 06 сентября.

Продолжительность учебного года – с 09.09.2019 по 24.05.2020 – 34 учебные недели

2.2. Формы аттестации и контроля (смотрите выше)

2.3. Методические материалы

Методические рекомендации по изучению курса:

Уровень учащихся предполагает начальный опыт работы с компьютером. Группы учащихся, имеющих более высокий уровень подготовленности в области программирования, могут изучать курс с увеличенным числом часов для работы над прикладными задачами (подготовка к турниру SPHERES).

Для всех учащихся могут проводиться конкурсы с учетом уровня подготовленности.

В процессе преподавания курса «программирование на языке C++» целесообразно использовать метод обучения «готовыми рецептами», показывать часто используемые клеше операторов, интерактивные методы обучения (имитация решения реальных производственных задач, диалог с учителем). Учащиеся должны осознанно изучать курс с целью выполнения самостоятельно поставленных перед ними задач. В конце каждого занятия учащиеся должны делиться друг с другом своими достижениями.

Учащиеся, могут выполнять задания в домашних условиях по заранее оговоренным сценариям.

2.4. Список литературы

1. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. 2003 г. 461 с.
2. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. 2006 г. 265 с.
3. Море аналитической информации [Электронный ресурс] – режим доступа <http://www.citforum.ru>
4. Zerorobotics [Электронный ресурс] – режим доступа <http://zerorobotics.mit.edu/>