

ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ IT-КУБ ГОРОДА КОСТРОМЫ

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
Центра цифрового образования
кандидат технических наук
Меркурьева Н. В.

«01» сентября 2022 г.

Дополнительное образование

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО НАПРАВЛЕНИЮ

Программирование роботов

2-4 класс

Составитель: Смирнова Елена Сафаровна, кандидат педагогических наук

Программа рассмотрена и одобрена на совещании ПМК
Протокол № 1 от « 31 » августа 2022 г.

1. Пояснительная записка

Программа разработана на основе:

- Федерального Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ;
- Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (приказ от 6 октября 2009 года № 1897);
- Примерной основной образовательной программы начального общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08. 04. 2015 г. № 1/15);
- Концепции развития дополнительного образования, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 09.11.2018г;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Учебного плана Центра цифрового образования «IT-куб» в Костромской области на базе МБОУ «Гимназия № 33» города Костромы.

Актуальность:

При изучении курса обучающиеся получают исходные представления и формируют умения моделирования, конструирования и программирования роботов и робототехнических систем, представления о мире науки и технологий, влиянии технологий на общество и окружающую среду, о сферах человеческой деятельности и общественного производства.

Аудитория: обучающиеся 2-4 класса. Состав группы - 12 человек.

Форма обучения: очная.

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы - 1 год.
Общая продолжительность образовательного процесса составляет 68 часов.

Режим: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа.

Цель программы: формирование и развитие у учащихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем.

Задачи программы:

Обучающие:

- становление интуитивных представлений обучающихся о базовых алгоритмических конструкциях;
- формирование навыков программирования;
- понимание определенного круга научно-технических сведений, необходимых для активной познавательной деятельности, для решения практических задач, возникающих в повседневной жизни;

Развивающие:

- совершенствовать аналитические навыки;
- способствовать формированию алгоритмического и логического мышления;

Воспитательные:

- воспитание устойчивого интереса к методам технического моделирования, проектирования, конструирования, программирования;
- воспитание таких качеств личности, как аккуратность, внимательность, находчивость, целеустремленность.

Планируемые результаты освоения программы:

Предметные результаты:

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения; умение программировать микроконтроллер СМ-150 и сенсорные системы;
- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач; владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Метапредметные результаты:

- овладение составляющими проектной деятельности;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Личностные результаты:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Формы и виды учебной деятельности

Формы организации учебных занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- групповая.

Формы проведения занятий:

- вводное занятие;
- тематическое занятие;
- практическое занятие (исследовательская работа, решение кейсов и др.);
- индивидуальная работа над учебным проектом;
- обобщающее занятие.

Формы контроля результатов освоения программы

Тематический контроль происходит в форме интерактивного тестирования.

Итоговый контроль проводится в конце года с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Учебный план

№ урока	Тема раздела	Тема урока	Количество часов
1	Общие представления о роботе	Техника безопасности. Мини-проект «Я знаю правила»	14
2		Общее представление о современных роботах и робототехнических системах. Обзор современных профессий связанных с робототехникой.	
3		Робототехнический конструктор ROBOTIS DREAM: основные элементы, особенности соединения деталей.	
4		Техника безопасности при работе с конструктором ROBOTIS DREAM.	
5		<i>Практическая работа:</i> Конструирование по технологической карте модель «Белка».	
6		Самостоятельная работа на усвоение изученного материала	
7		Общее представление понятий «Робототехника», «Робот», Функциональная схема робота.	
8		Основные правила при создании робота.	
9		Особенности работы с контроллером CM-150, установка примера программы на контроллер.	
10		Электронные элементы конструктора ROBOTIS DREAM.	
11		Конструирование по технологической карте робота «Слон»	
12		Самостоятельная работа на усвоение изученного материала	
13		Итоговый проект	
14		Итоговый проект	
15	Основные понятия	Общее представление понятия «Электрическая цепь». Взаимодействие механической передачи.	31
16		<i>Практическая работа:</i> Конструирование по технологической карте модель «Ветряная мельница».	
17		Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.	
18		Вращательное и поступательное движение.	
19		Конструирование по технологической карте модель «Кит».	

20	Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.
21	Общее представление понятий: «Скорость», «Шестерня», «Редуктор», «Передачное число».
22	Конструирование по технологической карте модель «Пара стрекоз».
23	Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.
24	Скорость. Единицы измерения скорости.
25	Конструирование по технологической карте робот «Жук».
26	Игра-соревнование: «Эстафета».
27	Энергия. Источники энергии. Напряжение.
28	Конструирование по технологической карте робототехническую модель «Цветок и светлячок».
29	Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.
30	Закон сохранения и превращения энергии в механических процессах.
31	Конструирование по технологической карте робот «Енот».
32	Игра-соревнование: «Катапульта».
33	Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.
34	Общие представления понятия «Инерция».
35	Конструирование по технологической карте робота «Щенок».
36	Рассмотрение алгоритма работы модели «Щенок»
37	Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.
38	Общие представления понятия «Ускорение».
39	Конструирование по технологической карте робота «Белка».
40	Наблюдение за особенностью движения модели.
41	Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.
42	Общие представления понятия «Сила». Сложение сил.
43	Конструирование по технологической карте робота «Быка».
44	Наблюдение за особенностью движения модели.
45	Самостоятельная работа на усвоение

		изученного материала.	
46	Контроллер. Сенсорные системы	Устройство и принцип работы датчика света. Преимущества применения инфракрасных сенсоров. Датчик света в наборе ROBOTIS DREAM.	9
47		Конструирование по технологической карте маневрирующий робот. Рассмотрение алгоритма работы маневрирующего робота.	
48		Игра-соревнование: «Кто первый доедет до указанной точки?».	
49		Инфракрасное излучение. Примеры использования датчика света в робототехнических проектах.	
50		Конструирование по технологической карте робота «Крокодила». Рассмотрение алгоритма работы робота «Крокодила».	
51		Наблюдение за особенностью движения робота «Крокодила». Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.	
52		Общие представления понятия «Звуковые волны». Принцип работы датчика звукового сигнала.	
53		Конструирование по технологической карте робота «Тюленя». Рассмотрение алгоритма работы робота «Тюленя».	
54		<i>Игра:</i> «Кто хлопает в ладоши громче?».	
55		Система передвижения робота	
56	Конструирование по технологической карте модель «Брахиозавра».		
57	Особенности одного из способов передвижения животных – движение на четырех ногах.		
58	Конструирование по технологической карте модель «Телёнок».		
59	Особенности одного из способов передвижения животных – движение на шести ногах.		
60	Конструирование по технологической карте модель «Божья коровка».		
61	Различные способы передвижения животных.		
62	Конструирование по технологической карте модель «Кенгуру».		
63	Особенности одного из способов передвижения животных – прыжки.		
64	Конструирование по технологической карте модель «Кролик».		
65	Робототехнические проекты	Конструирование собственного робота в форме животного по замыслу	4
66		Конструирование собственного робота в форме животного по замыслу	

67		Защита проекта	
68		Защита проекта	
Итого:			68

Содержание учебного плана

МОДУЛЬ I. «ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РОБОТЕ»

ТЕМА «РОБОТЫ ВОКРУГ НАС»

Общее представление о современных роботах и робототехнических системах. Обзор современных профессий связанных с робототехникой. Робототехнический конструктор ROBOTIS DREAM: основные элементы, особенности соединения деталей. Техника безопасности при работе с конструктором ROBOTIS DREAM.

Практическая работа: Конструирование по технологической карте модель «Белка».

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «ЧТО ТАКОЕ РОБОТ?»

Общее представление понятий «Робототехника», «Робот», Функциональная схема робота. Основные правила при создании робота. Особенности работы с контроллером CM-150, установка примера программы на контроллер. Электронные элементы конструктора ROBOTIS DREAM.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робота «Слон».
2. Рассмотрение алгоритма работы модели «Слон»
3. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

МОДУЛЬ II. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

ТЕМА «ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ»

Общее представление понятия «Электрическая цепь». Взаимодействие механической передачи.

Практическая работа: Конструирование по технологической карте модель «Ветряная мельница».

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «ВРАЩАТЕЛЬНОЕ И ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ»

Вращательное и поступательное движение.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Кит».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО»

Общее представление понятий: «Скорость», «Шестерня», «Редуктор», «Передающее число».

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Пара стрекоз».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «СКОРОСТЬ»

Скорость. Единицы измерения скорости.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робот «Жук».
2. Рассмотрение алгоритма работы робота «Жука».

Игра-соревнование: «Эстафета».

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА: «ЭНЕРГИЯ»

Энергия. Источники энергии. Напряжение.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робототехническую модель «Цветок и светлячок».
2. Рассмотрение алгоритма работы модели «Цветок и светлячок»
3. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «СОХРАНЕНИЕ ЭНЕРГИИ»

Закон сохранения и превращения энергии в механических процессах.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робот «Енот».
2. Рассмотрение алгоритма работы робота «Енота».

Игра-соревнование: «Катапульта».

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «ИНЕРЦИЯ»

Общие представления понятия «Инерция».

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робота «Щенок».
2. Рассмотрение алгоритма работы модели «Щенок»
3. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА: «УСКОРЕНИЕ»

Общие представления понятия «Ускорение».

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робота «Белка».
2. Рассмотрение алгоритма работы модели «Белка»
3. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «СИЛА»

Общие представления понятия «Сила». Сложение сил.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робота «Быка».
2. Рассмотрение алгоритма работы модели «Быка»
3. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

МОДУЛЬ III. КОНТРОЛЛЕР. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ

ТЕМА «ОБНАРУЖЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКА СВЕТА»

Устройство и принцип работы датчика света. Преимущества применения инфракрасных сенсоров. Датчик света в наборе ROBOTIS DREAM.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте маневрирующий робот
2. Рассмотрение алгоритма работы маневрирующего робота.
3. Наблюдение за особенностью движения маневрирующего робота.

Игра-соревнование: «Кто первый доедет до указанной точки?».

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «ДАТЧИК СВЕТА В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТАХ»

Инфракрасное излучение. Примеры использования датчика света в робототехнических проектах.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робота «Крокодила».
2. Рассмотрение алгоритма работы робота «Крокодила».
3. Наблюдение за особенностью движения робота «Крокодила».

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА»

Общие представления понятия «Звуковые волны». Принцип работы датчика звукового сигнала.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте робота «Тюленя».
2. Рассмотрение алгоритма работы робота «Тюленя».
3. Наблюдение за особенностью движения робота «Тюленя».

Игра: «Кто хлопает в ладоши громче?».

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

МОДУЛЬ IV. СИСТЕМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ РОБОТА

ТЕМА «ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ»

Центр тяжести. Устойчивость.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Брахиозавра».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «ХОДЬБА НА ЧЕТЫРЕХ НОГАХ»

Особенности одного из способов передвижения животных – движение на четырех ногах.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Телёнок».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «КАКОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО У ХОДЬБЫ НА ШЕСТИ НОГАХ?»

Особенности одного из способов передвижения животных – движение на шести ногах.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Божья коровка».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ»

Различные способы передвижения животных.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Кенгуру».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «ПРЫЖКИ»

Особенности одного из способов передвижения животных – прыжки.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Кролик».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА: «ХОДЬБА В РАЗВАЛКУ»

Особенности одного из способов передвижения животных – ходьба в развалку.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Цыплёнок».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Игра-соревнование: «Цыплячьи бега»

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «УГОЛ»

Особенности одного из способов передвижения животных – движение без использования ног.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Гусеница».

2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Игра-соревнование: «Боулинг»

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «ХОДЬБА НА ДВУХ НОГАХ»

Особенности одного из способов передвижения животных – движение на двух ногах.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Тираннозавр».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

ТЕМА «КОЛЕСНЫЕ И ШАГАЮЩИЕ РОБОТЫ»

Общее представления о различных системах передвижения роботов: колесные, шагающие.

Практическая работа:

1. Конструирование по технологической карте модель «Скорпион».
2. Наблюдение за особенностью движения модели.

Самостоятельная работа на усвоение изученного материала.

МОДУЛЬ V. РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

ТЕМА «ИСПОЛЬЗУЙ ВООБРАЖЕНИЕ!»

Практическая работа:

1. Конструирование собственного робота в форме животного по замыслу.
2. Защита проекта.

Условия реализации программы

Комплекс условий реализации программы:

Аппаратное и техническое обеспечение:

а) Рабочее место учащегося

- компьютер или ноутбук с выходом в сеть Интернет;
- установленный на каждый ПК исполнитель RoboPlus.

б) Рабочее место наставника

- компьютер или ноутбук с выходом в сеть Интернет;
- установленный на ПК исполнитель RoboPlus.
- технические средства обучения (ТСО) (мультимедийное устройство).

Перечень рекомендуемых источников

1. Горский, В.А. Техническое конструирование /В.А. Горский. – М.: Дрофа, 2010. – 112 с.
2. Накано, Э. Введение в робототехнику / пер. с япон. Логинов А.И., Филатов А.М. – М.: Мир, 1988. – 334 с., ил.
3. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике /М. Предко; пер. с англ. В.П. Попова. – М.: НТ Пресс, 2007. – 544 с., ил. (Электроника для начинающего гения).
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. N 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (с изменениями 31 декабря 2015 г. [Электронный ресурс: система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/197127/#ixzz4K9tKJRqg>].
5. Примерная основная образовательная программа начального общего образования. Одобрена решением от 8 апреля 2015. Протокол от №1/15 [Электронный ресурс: <http://fgosreestr.ru/>].
6. Феоктистова, В.Ф. Исследовательская и проектная деятельность младших школьников (рекомендации, проекты) / В.Ф. Феоктистова – Волгоград: Учитель, 2012, — 234 с.
7. Юревич, Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с., ил.
8. Хорошавин С.А. Физико-техническое моделирование / С.А. Хорошавин. - М: Просвещение, 1983. – 207 с.
9. ROBOTIS DREAM Level 1, Workbook, 224, il.
10. ROBOTIS DREAM Level 2, Workbook, 290, il.
11. ROBOTIS DREAM Level 3, Workbook, 372, il.
12. ROBOTIS DREAM Level 4, Workbook, 396, il.
13. Siegwart R. Autonomous Mobile Robots / Siegwart R., Nourbakhsh I. // London: A Bradford Book, 336.
14. Sandin P. Robot Mechanisms and Mechanical Devices / Paul E. Sandin // New York: McGraw-Hill, 337, il.
15. <http://en.robotis.com/> - официальный сайт компании ROBOTIS разработчика образовательного робототехнического конструктора ROBOTIS DREAM.
16. <http://support.robotis.com/en/> - информационный ресурс ROBOTIS.