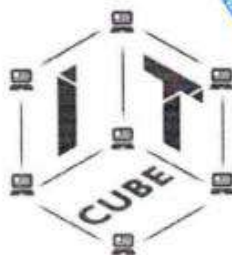


Управление образования Администрации города Иванова  
Муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования  
Центр технического творчества «Новация»

Центр цифрового образования детей IT-CUBE. Иваново

Принята на заседании  
педагогического совета  
МАУ ДО ЦТТ «Новация»  
Протокол № 1  
от «10» 08 20 20 г.

Утверждаю:  
Директор МАУ ДО ЦТТ «Новация»  
Кириянов А.Е.  
Приказ № 16  
от «10» 08 20 20 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«РОБОТОТЕХНИКА. КОНСТРУИРОВАНИЕ НА ПЛАТФОРМЕ  
«ARDUINO»**

Возраст детей: 11-14 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:  
Корчагин Артем Михайлович,  
Педагог дополнительного образования  
Максимович Дмитрий Витальевич,  
Педагог дополнительного образования

Иваново 2020 г.

## 1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1.1. Направленность образовательной программы

Программа «Робототехника. Конструирование на платформе «ARDUINO» является программой **технической направленности**. Составлена с учетом развития инженерных компетенций для детей и подростков, науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

**1.1.2. Уровень программы** - стартовый уровень, предполагающий использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

### 1.1.3. Актуальность

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические системы и комплексы. Работа с платами Arduino позволяет исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение электронных устройств позволяет обучающимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, электротехники, мехатроники и информатики, что способствует повышению интереса к самым востребованным компетенциям и использовать их в модернизации действующих систем.

**Педагогическая целесообразность** данной ДОП заключается в пробуждении интереса обучающихся к новому виду деятельности. Содержание ДОП выстроенное таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования электронных моделей, обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что в конечном итоге изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

### 1.1.4. Отличительные особенности

Отличительной особенностью программы является продуктивная направленность занятий, способствующая формированию и развитию технических навыков у учеников, Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, их проектирования и программирования робототехнических устройств. Ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах,

фестивалях различного уровня. Применяют для создания оборудования аддитивных технологий и используют перспективные языки программирования.

#### **1.1.5. Адресат программы**

Адресат программы это учащиеся среднего звена 11-14 лет (5,6,7,8 классы) без специального отбора.

#### **1.1.6. Объем и срок освоения программы**

Программа курса «Робототехника. Программирование роботов ARDUINO» рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы 136 часов. Занятия должны проводиться 2 раза в неделю, продолжительность занятия 2 часа.

#### **1.1.7. Форма обучения**

Форма обучения – очная.

#### **1.1.8. Особенности организации образовательного процесса**

Занятия проводятся в виде устного объяснения, демонстрации наглядного материала, самостоятельных практических работ, творческих индивидуальных заданий, комплексных заданий для самостоятельной работы (их выполнение позволит приобрести и закрепить навыки практической работы на компьютере). Состав группы постоянный в течение всего учебного года.

#### **1.1.9. Режим занятий, периодичность и продолжительность**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

## **1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

### **1.2.1. Цель образовательной программы**

Цель программы - создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования на платформе ARDUINO.

### **1.2.2. Задачи**

#### **Образовательные:**

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования Arduino IDE (использовать компьютеры для создания скетчей для микроконтроллеров Arduino)
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Обучить учащихся электротехники, основам создания и тестирования эл. схем;
- Изучить правила соревнований по Arduino конструированию и программированию.

#### **Личностные:**

- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям;
- Развивать внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности.

#### **Метапредметные:**

- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности;
- Отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Учебный план

№ п/п	Название раздела и темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	теория	практика	
<b>I</b>	<b>Основы робототехники на платформе</b>				
1.	Знакомство с Arduino	8	6	2	Беседа
2.	Основные законы электротехники	10	4	4	Педагогическое наблюдение
3.	Работа со скетчами	8	4	4	Педагогическое наблюдение, практическая работа
4.	Работа со скетчами и принципиальными схемами	16	8	8	Проект, защита проекта
<b>II</b>	<b>Практическая робототехника</b>				
5.	Знакомство с языком программирования C++.	38	19	19	Устное тестирование с элементами практики
6.	Создание проектов по работе с датчиками	50	25	25	Практическая работа
7.	Итоговое тестирование по итогам года	2	0	2	Зачетная практическая работа
8.	Защита проекта на свободную тему	4	0	4	Творческий проект, защита проекта
<b>Итого:</b>		136	66	70	

#### Содержание учебного плана

##### Раздел 1. Основы робототехники на платформе

*Теория:* Техника безопасности при работе с деталями и компьютером. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Знакомство с платой Arduino и её основными компонентами. Знакомство с платой Arduino: аналоговый сигнал, цифровой сигнал. Основные параметры электрического тока. Сопротивление. Основной закон электричества. Напряжение. Сила тока. Знакомство с Arduino Uno. Знакомство с

наборами: Резисторы. Светодиоды. Диоды. Моторы. Конденсатор. Пьезодинамик. Кнопка. Светодиодные сборки датчики.

*Практика:* Работа со скетчами и принципиальными схемами. Обозначения элементов. Работа со скетчами и схемами. Запуск скетча. Знакомство со средой Arduino IDE с помощью простых экспериментов.

## **Раздел 2. Практическая робототехника**

*Теория:* Знакомство с языком программирования C++ (Синтаксис Структура программирования для ардуино. Основные скрипты и команды. Основные скрипты и команды. Константы, переменные и арифметика. Основные типы переменных. Цикл For. Функции. Случайные числа). «Самый первый» скетч. «Самый первый» проект.

*Практика:* Практические задания. Работа с ШИМ. Маячок. Маячок с нарастающей яркостью. Светильник с управляемой яркостью. Терменвокс. Ночной светильник. Пульсар. Бегущий огонёк. «Мерзкое» пианино. Миксер. Кнопочный переключатель. Светильник с кнопочным управлением. Кнопочные ковбои. Промежуточное полугодное тестирование. Секундомер. Счётчик нажатий. Комнатный термометр. Метеостанция. Пантограф. Тестер батареек. Светильник, управляемый по USB. Перетягивание каната.

### **1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### ***Личностные результаты***

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность образно мыслить, запоминать определенный объём информации и творчески подходить к решению поставленной задачи;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

### **Метапредметные результаты**

Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении, являются:

- сформированный познавательный интерес к информационным технологиям и приемам работы с информацией;
- владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение методами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение умением постановки и формулирования задачи; поиска путей решения.

### **Предметные результаты**

- иметь представление о современных разработках по робототехнике в области образования;
- освоение комплекса базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Овладение основными принципами механики;
- Знание основ программирования в компьютерной среде моделирования Arduino IDE (умение использовать компьютеры для создания скетчей для микроконтроллеров Arduino)
- Овладение базовым навыкам в области электротехники, а также основам создания и тестирования электрических схем.
- Знание правил соревнований по Arduino конструированию и программированию.

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

- количество учебных недель 34;
- количество учебных дней: 2 раза в неделю;
- продолжительность каникул: 10 дней (зимние)

Срок реализации программы – 1 учебный год (136)

Место проведения занятия – МАУ ДО ЦТТ «Новация»

**Тематическое планирование**  
реализации программы «»

№ п/п	Дата проведения	Тема занятия	Кол- во часов	Формы аттестации/контроля
<b>Модуль I. Введение в Arduino</b>			<b>42</b>	
1		Знакомство с Arduino. Что такое Arduino? В чём преимущества? Какие альтернативы?	2	Лекция/ Опрос
2		Знакомство с платой Arduino и её основными компонентами	2	Лекция/ Опрос
3		Знакомство с платой Arduino: аналоговый сигнал	2	Лекция/ Опрос
4		Знакомство с платой Arduino: цифровой сигнал	2	Лекция/ Опрос
5		Техника безопасности	2	Лекция/ Опрос
6		Основные параметры электрического тока. Сопротивление	2	Лекция/ Опрос
7		Основной закон электричества. Напряжение	2	Лекция/ Опрос
8		Основной закон электричества. Сила тока	2	Лекция/ Опрос
9		Управление электричеством. Знакомство с Arduino Uno.	2	Лекция/ Опрос
10		Основные понятия. Алгоритм	2	Лекция/ Опрос
11		Основные понятия. Работа со скетчами и принципиальными схемами. Обозначения элементов	2	Лекция/ Опрос
12		Основные понятия. Работа со скетчами и принципиальными схемами. Обозначения элементов	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
13		Основные понятия. Работа со скетчами и схемами. Запуск скетча.	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
14		Знакомство с наборами: Резисторы. Светодиоды.	2	Лекция/ Опрос
15		Знакомство с наборами: Диоды. Моторы.	2	Лекция/ Опрос
16		Знакомство с наборами: Конденсатор. Пьезодинамик.	2	Лекция/ Опрос
17		Знакомство с наборами: Кнопка. Светодиодные сборки	2	Лекция/ Опрос
18		Знакомство с наборами: датчики	2	Лекция/ Опрос
19		Знакомство с наборами: датчики	2	Лекция/ Опрос

20		Знакомство со средой Arduino IDE с помощью простых экспериментов.	2	Лекция/ Опрос
21		Проверочная работа по первому модулю	2	Зачётная практическая работа
<b>Модуль II. Практика</b>			94	
22		Знакомство с языком программирования C++. «Самый первый» скетч. «Самый первый» проект.	2	Лекция/ Опрос
23		Знакомство с языком программирования C++. «Самый первый» скетч. «Самый первый» проект.	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
24		Язык программирования C++. Обзор языка программирования.	2	Лекция/ Опрос
25		Язык программирования C++. Синтаксис	2	Лекция/ Опрос
26		Язык программирования C++. Синтаксис	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
27		Язык программирования C++. Структура программирования для ардуино	2	Лекция/ Опрос
28		Язык программирования C++. Основные скрипты и команды	2	Лекция/ Опрос
29		Язык программирования C++. Основные скрипты и команды	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
30		Язык программирования C++. Константы, переменные и арифметика.	2	Лекция/ Опрос
31		Язык программирования C++. Константы, переменные и арифметика.	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
32		Язык программирования C++. Основные типы переменных	2	Лекция/ Опрос
33		Язык программирования C++. Основные типы переменных	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
34		Язык программирования C++. Логические переменные. Выражения. If - ветвления	2	Лекция/ Опрос
35		Язык программирования C++. Логические переменные. Выражения. If - ветвления	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
36		Язык программирования C++. Цикл For	2	Лекция/ Опрос
37		Язык программирования C++. Цикл For	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение

38		Язык программирования C++. Функции	2	Лекция/ Опрос
39		Язык программирования C++. Функции	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
40		Язык программирования C++. Случайные числа	2	Лекция/ Опрос
41		Язык программирования C++. Случайные числа	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
42		Практические задания. Работа с ШИМ	2	Лекция/ Опрос
43		Практические задания. Работа с ШИМ	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
44		Маячок	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
45		Маячок с нарастающей яркостью	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
46		Светильник с управляемой яркостью	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
47		Терменвокс	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
48		Ночной светильник	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
49		Пульсар	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
50		Бегущий огонёк	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
51		“Мерзкое” пианино	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
52		Миксер	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
53		Кнопочный переключатель	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
54		Светильник с кнопочным управлением	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
55		Кнопочные ковбои	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
56		Промежуточное полугодовое тестирование	2	Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение
57		Секундомер	2	Лекция, практическая работа/

				<b>педагогическое наблюдение</b>
58		Счётчик нажатий	2	<b>Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение</b>
59		Комнатный термометр	2	<b>Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение</b>
60		Метеостанция	2	<b>Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение</b>
61		Пантограф	2	<b>Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение</b>
62		Тестер батареек	2	<b>Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение</b>
63		Светильник, управляемый по USB	2	<b>Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение</b>
64		Перетягивание каната	2	<b>Лекция, практическая работа/ педагогическое наблюдение</b>
65		Итоговое тестирование по второму модулю	2	<b>Зачётная практическая работа</b>
66		Итоговое годовое тестирование	2	<b>Зачётная практическая работа</b>
67		Подготовка итогового проекта	2	<b>Зачётная практическая работа</b>
68		Защита итогового проекта	2	<b>Зачётная практическая работа</b>
			136	

## 2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-техническое обеспечение

**Профильное оборудование:** базовый набор робототехники продвинутого уровня, модуль технического зрения, датчик температуры, пульт дистанционного управления, Инфракрасный датчик, лампа светодиодная, интеллектуальный датчик голоса, датчик угла поворота/потенциометр для Arduino проектов, монитор частоты сердцебиения и пульсоксиметрии, каналный датчик, нормально открытый соленоидный клапан, модуль расширения, релейный модуль, динамик для Arduino проектов, плата расширения для Arduino с возможностью записи и воспроизведения Audio, шаговый мотор, сервомотор аналоговый, дисплей 128x128 с интерфейсом, программируемый контроллер, набор проводов соединительных, плата расширения для Arduino, позволяет управлять шаговыми двигателями, драйвер серводвигателей, макетная плата для прототипирования электрических схем, батарейный отсек для робота, образовательное решение для изучения предметов естественно-научного и технического циклов, зарядное устройство постоянного тока 10В к EV3, контроллер шагового электродвигателя, микроконтроллер, набор датчиков, набор с модулем и контроллером, совместимым со средой Arduino, пластик для 3D принтера.

**Дополнительное оборудование:** 3D Принтер.

**Компьютерное оборудование:** ноутбук, манипулятор типа мышь.

**Презентационное оборудование:** моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление.

Кабинет оборудован в соответствии с СанПиНом дополнительного образования.

## 2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Согласно учебному плану программа предусматривает следующие формы аттестации:

- фронтальный опрос;
- практическая работа;
- педагогическое наблюдение;
- зачетная практическая работа;
- творческий проект и его защита.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- готовая работа;
- журнал посещаемости;
- материал анкетирования и тестирования;
- отзыв детей и родителей.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- выставка;

- готовое изделие;
- конкурс работ внутри группы;
- портфолио;
- выставка работ на сайте учреждения.

## 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В течение курса обучения предполагаются регулярные практические зачеты, на которых оценивается решение поставленной заранее известной задачи осуществляется с использованием отработанных умений и доступного инструментария изученных программ, и сопровождается устным описанием выполненных действий.

Промежуточная аттестация проводится в середине года в виде тестирования. По окончании года проводится итоговое тестирование.

## 2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательного процесса – очная форма;

*методы обучения* - словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, проектный;

*воспитания* - убеждение, стимулирование, мотивация;

*формы организации образовательного процесса:* индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

*формы организации учебного занятия* - беседа, выставка, защита проектов, лекция, мастер-класс, практическое занятие, презентация, соревнование, тренинг;

*педагогические технологии* - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности, технология портфолио;

*алгоритм учебного занятия:*

Этап	Подэтап
Вхождение	Приветствие
	Мотивация
	Планирование, целеполагание
Основной	Оценка знаний учащихся
	Сообщение новой информации
	Игровая пауза
	Формирование навыка, убеждений отношений
	Развитие навыка, убеждений, отношений
Заключение	Анализ и подведение итогов
	Рефлексия

**Дидактические материалы** – примеры готовых проектов, представленные в интернете, видеоматериалы из открытого доступа, образцы готовых работ, тесты. Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются **наглядные пособия** такие как схематические и символические (схемы, инструкции, рисунки и т.п.).

## 2.6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативные документы

1. Конвенция о правах ребенка.
2. Конституция Российской Федерации.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
5. Концепция развития дополнительного образования. Утверждена Правительством Российской Федерации 4 сентября 2014 года №1726-р.
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 г.г. от 11 октября 2012 г.
8. Методические рекомендации МОиН РФ по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) от 18.11.2015 (№09-3242).

### Основная литература:

1. Ч. Платт, Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 480 с.: ил. — (Электроника).
  2. М. Банци, Arduino для начинающих волшебников — М.: Рид Групп, 2012. — 128 с. — (Один дома).
214590480. Наука. Энциклопедия. – М.: «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
214590560. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: «Педагогика», 1988. – 463 с.

### Электронные ресурсы:

1. <http://wiki.amperka.ru/>
2. <http://www.roboclub.ru/>
3. <http://robosport.ru/>