


Автономное учреждение  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела развития Детских  
технопарков «Кванториум»  
АУ «Региональный молодежный центр»  
 К.А.Платонов  
«19» ноября 2020 г

УТВЕРЖДАЮ:



Директор

«Региональный молодежный центр»

А. Э. Шишкина

Приказ от «19» ноября 2020 г.

№ 25-НК

Дополнительная общеразвивающая программа  
«Инженерные проекты»

Возраст обучающихся: 12 – 18 лет

Срок реализации программы: 72 академических часа

Автор-составитель:

ФИО

педагог дополнительного образования,  
отдела развития Детских технопарков  
«Кванториум» города Нефтеюганска  
АУ «Региональный молодежный  
центр»

г. Нефтеюганск  
2020 год

## Содержание

<b>I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ</b> .....	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.1.1. Направленность программы .....	4
1.1.2. Актуальность и новизна программы .....	4
1.1.3. Отличительные особенности программы.....	4
1.1.4. Цель и задачи программы .....	5
1.1.5. Возраст обучающихся .....	6
1.1.6. Срок реализации программы .....	6
1.2. Планируемые результаты освоения программы .....	7
1.3. Способы и формы проверки результатов освоения программы.....	7
<b>II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ</b> .....	<b>9</b>
2.1. Общее содержание программы .....	9
2.2. Краткое описание теоретических и практических видов занятий .....	9
<b>III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ</b> .....	<b>10</b>
3.1. Учебно-тематический план .....	10
3.2. Календарный учебный график .....	10
3.3. Система условий реализации дополнительной общеразвивающей программы .....	12
3.3.1. Кадровое обеспечение.....	12
3.3.2. Материально-техническое обеспечение.....	12
3.3.3. Методическое обеспечение.....	13
3.3.4. Список используемой литературы .....	13

# I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Пояснительная записка

Массовое высокотехнологичное производство привело к тому, что доля инженерного труда в создании продукции превышает долю труда рабочего. Система подготовки инженерных кадров и престижность этой профессии в общественном сознании становится одним из важных элементов конкурентоспособности страны в глобальной экономике.

Дополнительная общеразвивающая программа составлена с учетом:

Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями от 02.12.2019;

Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 5283);

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.4.31721-14 «Санитарно – эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Закона Ханты-Мансийского автономного округа — Югры от 1 июля 2013 года N 68-оз «Об образовании в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре»;

Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017 №5/2-О;

Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 14.06.2017 № 100/н;

Федерации от 23 августа 2017 г. №816 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 сентября 2017 года, регистрационный №48226).

### **1.1.1. Направленность программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерные проекты» относится к инженерно-технической направленности.

### **1.1.2. Актуальность и новизна программы**

**Новизна программы** состоит в том, что учащиеся по данной программе смогут освоить принципы самостоятельного создания собственных робототехнических проектов на базе микроконтроллеров Ардуино. После получения знаний о возможностях микроконтроллера и его модулей дается творческие проекты, где ребята смогут создать самостоятельно проекты, а также доработать их на свое усмотрение. Данные навыки помогут дальнейшему самостоятельному самосовершенствованию личности и разовьют инженерные способности для будущей профессиональной деятельности.

**Актуальность программы.** Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности.

### **1.1.3. Отличительные особенности программы**

Специфика предполагаемой деятельности детей обусловлена формированием инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino

UNO. Практические занятия по программе связаны с использованием вычислительной техники на языке C++, что предполагает развитие компетентности в области микроэлектроники, схемотехники, электротехники.

Механизм реализации данной программы основан на одной из активных методов обучения – методике проектирования, позволяющей осуществлять педагогу личностно-ориентированный подход в обучении с учетом уровня базовых знаний обучающихся, и способствующей повышению познавательной и трудовой активности школьников, а также росту их самостоятельности.

Обучающимся предоставляется комплекс программ, позволяющих автоматизировать проектную деятельность, педагог помогает осваивать их.

На занятиях поддерживается комфортная атмосфера для самообучения и взаимопомощи, дискуссии, развития критического мышления. Поощряется объединение детей в творческие группы.

Формы организации образовательного процесса: групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование и соревнования. В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

Программа относится к «Продвинутому» уровню освоения знаний.

#### **1.1.4. Цель и задачи программы**

Целью данной программы является развитие инженерных, физикотехнических и творческих способностей и формированию профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования, проектирования и программирования собственных проектов на базе Arduino. Примеры проектов: «Механическая кошка», «Манипулятор», «Лабиринт», «Сбор и хранение солнечной энергии».

Задачи программы:

Обучающие:

- Познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино;
- Сформировать базовые знания в области физики электричества, электротехники и схемотехники;
- Обучить основам языка программирования C++ на основе среды программирования Arduino IDE.

Развивающие:

- Развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- Развить творческие способности учащихся;
- Развить сосредоточенность и целеустремленность в работе с высокоточным оборудованием;
- Развить способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.

Воспитательные:

- Воспитать позитивные нравственно-этические установки по отношению к сверстникам и старшему поколению;
- Воспитать чувство ответственности за свою деятельность;
- Воспитать объективную самооценку своих возможностей и достижений в процессе обучения.

#### **1.1.4. Возраст обучающихся**

Данная дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на детей от 12 до 17 лет.

#### **1.1.5. Срок реализации программы**

Учебная нагрузка составляет 72 академических часа. Общий срок реализации программы – 5 месяцев, по 2 и 2.5 академических часа в день, 4.5 академических часа в неделю.

## **1.2. Планируемые результаты освоения программы**

### Предметные:

- Ознакомление с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино;
- Обладание базовыми знаниями в области физики электричества, электротехники и схемотехники;
- Знание основ языка программирования C++ на основе среды программирования Arduino IDE.

### Метапредметные:

- Развитие интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- Развитие творческих способностей;
- Развитие сосредоточенности и целеустремленности в работе с высокоточным оборудованием;
- Развитие способности работать в коллективе, умения оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.

### Личностные:

- Формирование позитивных нравственно-этические установок по отношению к сверстникам и старшему поколению;
- Формирование чувства ответственности за свою деятельность;
- Формирование объективной оценки своих возможностей и достижений в процессе обучения.

## **1.3. Способы и формы проверки результатов освоения программы**

Виды контроля:

В начале курса ребятам предложено вводное тестирование — для определения начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся в данной области.

Промежуточная аттестация — это оценка качества усвоения обучающимися содержания конкретной дополнительной общеразвивающей программы по итогам учебного года – кейса определенного года (этапа) обучения. Промежуточная аттестация проводится после второго блока в форме соревнования, где ребятам предстоит использовать уже полученные знания и собрать робота способного максимально быстро проехать по линии, подсчитывая перекрестки.

Итоговая аттестация — это оценка уровня достижений обучающихся, заявленных в дополнительных общеразвивающих программах по их завершению-кейса в целом на основе комплексной оценки сформированности Hard + Soft Skills. В конце модуля ребята выполняют проекты по выбору: «Механическая кошка», «Манипулятор», «Лабиринт», «Сбор и хранение солнечной энергии».

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- индивидуальные и коллективные творческие работы.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ.



## II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. Общее содержание программы

№ п/п	Наименование темы
1	2
<b>Блок 1.</b>	<b>Введение.</b>
<b>Блок 2.</b>	<b>Основы электроники.</b>
<b>Блок 3.</b>	<b>Проектная деятельность.</b>

### 2.2. Краткое описание теоретических и практических видов занятий

Блок 1. Введение. (теория – 1 ч., практика – 3,5 ч.) Проведение инструктажа по технике безопасности для профилактики распространения новой коронавирусной инфекции. Техника безопасности в кабинете робототехники и с электроникой. Вводное тестирование.

Блок 2. Основы электроники. (теория – 4 ч., практика – 14 ч.) Данный раздел познакомит учащихся с основами микроэлектроникой и программированием на экспериментальной сборке колесного шасси. Узнают, как программировать двигатели с помощью драйвера. Научатся управлять роботом автономно и дистанционно, используя инфракрасный датчик. научат робота ориентироваться в пространстве и объезжать препятствия при помощи датчика ультразвука, а также научат шасси передвигаться по линии.

Блок 3. Проектная деятельность. (теория – 11 ч., практика – 38,5 ч.) На данном этапе учащимся на выбор будут предложены 4 проекта: механическая кошка, манипулятор, лабиринт, солнечная батарея. Ребятам предстоит познакомиться с моделированием и прототипированием. Разработать и защитить свои проекты.

### III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1. Учебно-тематический план

Разделы	Наименование темы	Объем часов			Форма контроля
		Всего	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
<b>Блок 1</b>	<b>Введение.</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>	<b>3,5</b>	
	Знакомство. Проведение инструктажа по технике безопасности для профилактики распространения новой коронавирусной инфекции. Правила техники безопасности в кабинетах и с роботами-конструкторами.	2	0	2	<b>Тестирование</b>
	Значение роботов в жизни человека. Вводное тестирование.	2,5	1	1,5	
<b>Блок 2</b>	<b>Основы электроники.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>Соревнование</b>
	Знакомство с Arduino.	2	1	1	
	Сборка колесного робота.	2,5	0	2,5	
	Программирование двухмоторной тележки.	11	2,5	8,5	
	Проверочная работа. Соревнование «Шорт – трек».	2,5	0,5	2	
<b>Блок 3</b>	<b>Проектная деятельность.</b>	<b>49,5</b>	<b>11</b>	<b>38,5</b>	<b>Разработка собственных проектов</b>
	Погружение в проектную деятельность. «Механическая кошка», «Манипулятор», «Лабиринт», «Сбор и хранение солнечной энергии». Выбор проекта	2	2	0	
	Планирование реализации.	2,5	2,5	0	
	Проектирование моделей в Autodesk Fusion 360	13,5	2	11,5	
	Подготовка деталей.	6,5	2	4,5	
	Сборка конструкций.	7	0	7	
	Программирование и тестирование прототипов.	13,5	0	13,5	
	Подготовка проектов к защите.	2	0	2	
	Защита проектов.	2,5	2,5	0	
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>56</b>	

#### 3.2. Календарный учебный график

№ п/п	Тема	Теория	Практика	Всего
1	2	3	4	5
Блок 1	<b>Введение.</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>	<b>3,5</b>

	Знакомство. Проведение инструктажа по технике безопасности для профилактики распространения новой коронавирусной инфекции. Правила техники безопасности в кабинетах и с роботами-конструкторами.	2	0	2
	Погружение учебного модуля. Вводное тестирование.	2,5	1	1,5
<b>Блок 2</b>	<b>Основы электроники.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
1	Знакомство с платой Arduino. Arduino IDE. Первый запуск и первая программа.	2	1	1
2	Сборка колесного робота с двумя моторами-редукторами.	2,5	0	2,5
3	Управление тележки. Программирование моторов.	2	0,5	1,5
4	Управление моторами при помощи драйвера двигателей.	2,5	0,5	2
5	Передача инфракрасных сигналов. Дистанционное управление роботом.	2	0,5	1,5
6	Ориентация в пространстве. Подключение ультразвукового датчика.	2,5	0,5	2
7	Обучение робота движению по линии.	2	0,5	1,5
8	Проверочная работа. Соревнование «Шорт – трек».	2,5	0,5	2
<b>Блок 3</b>	<b>Проектная деятельность.</b>	<b>49,5</b>	<b>11</b>	<b>38,5</b>
9	Погружение в проектную деятельность. Установки. Командообразование. Выбор проекта.	2	2	0
10	Планирование реализации.	2,5	2,5	0
11	Обзор программы Fusion 360. Основы моделирования.	2	1	1
12	Создание простейшего чертежа.	2,5	0	2,5
13	Изучение простых объемных фигур. Создание простых 3D объектов	2	1	1
14	Создание своей эскизной модели в в Autodesk Fusion360	2,5	0	2,5
15	Разработка модели в в Autodesk Fusion360	2	0	2
16	Отладка своей 3D – модели.	2,5	0	2,5
17	Знакомство с лазерным станком и 3D – принтерами.	2	2	0
18	Печатание деталей. Подготовка деталей.	2,5	0	2,5
19	Подготовка всех требуемых материалов и деталей	2	0	2

20	Сборка и настройка конструкций.	2,5	0	2,5
21	Доработка конструкций	2	0	2
22	Подключение электроники.	2,5	0	2,5
23	Написание программы	2	0	2
24	Написание программы	2,5	0	2,5
25	Написание и отладка программы.	2	0	2
26	Написание и отладка программы.	2,5	0	2,5
27	Тестирование и отладка	2	0	2,5
28	Тестирование и отладка	2,5	0	2,5
29	Подготовка проектов к защите.	2	0	2
30	Защита проектов.	2,5	2,5	0
	<i>Итого</i>	<i>72</i>	<i>16</i>	<i>56</i>

Начало занятий: январь 2021 года.

Объем учебной нагрузки: 72 академических часа.

Период реализации программы: 16 учебных недель.

Режим занятий: 2 раза в неделю.

Продолжительность занятия в неделю: 4,5 академических часа.

Формы проведения занятий – очная/заочная.

Структура занятия:

1 занятие - 40 минут;

Перерыв -10 минут;

2 занятие -40 минут;

Перерыв -10 минут;

3 занятие -20 минут.

### **3.3. Система условий реализации дополнительной общеразвивающей программы**

#### **3.3.1. Кадровое обеспечение**

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателями-практиками, педагогами дополнительного образования,

экспертами, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

### **3.3.2. Материально-техническое обеспечение**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 12 посадочных мест.

Оборудование:

- АРМ учителя (компьютер, проектор, флипчарт);
- 6 учебных компьютеров;
- Мобильная магнитная доска для учебной аудитории;
- Программное обеспечение Arduino IDE;
- Наборы по микроэлектронике Arduino «Эвольвектор»;
- Плата Arduino UNO и дополнительные компоненты.;
- Наборы датчиков, сервоприводов, LCD – экранов, и др.;
- Фанера, пластик;
- Комплектация может дополняться в зависимости от уровня сложности индивидуальных и групповых проектов.

### **3.3.3. Методическое обеспечение**

1. Учебное пособие «Изучение основ электроники»;
2. Учебное пособие по изучению программируемых контроллеров на основе Ардуино;
3. Учебное пособие «Изучение программируемых контроллеров на основе Ардуино»;
4. Петин В.А., Биняковский А.А. – Практическая энциклопедия Ардуино. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 152 с.;
5. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. Б32 Основы программирования микроконтроллеров – ООО «Амперка», 2013 – 207 с.

### **3.3.4. Список используемой литературы**

1. Блум Джереми Б71 Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.: ил
2. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
3. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с.