

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**«ИРКУТСКИЙ КОЛЛЕДЖ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И**  
**ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»**

**ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ. ИРКУТСК»**



**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

\_\_\_\_\_ А.А. Русанов

приказ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Дополнительная общеобразовательная программа**

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»**

**Направленность:** техническая

**Категория обучающихся:** 6-12 лет

**Объем:** 90 часов

**Форма обучения:** очная

г. Иркутск, 2024

Разработчик/разработчики

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Подпись                      Ф.И.О.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Подпись                      Ф.И.О.

Методист центра цифрового образования  
детей «IT-куб»

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Подпись                      Ф.И.О.

Руководитель центра цифрового  
образования детей «IT-куб»

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Подпись                      Ф.И.О.

Заместитель директора по дополнительному  
профессиональному образованию

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Подпись                      Ф.И.О.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы  
Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

–Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 года №629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам";

–Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590);

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.;

–Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

–Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);

–Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Устав института;

–Положение о разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ.

1.2. Актуальность программы

Программа курса позволяет изучить механизмы в составе роботов, получить навыки программирования датчиков и моторов робота, совершенствовать манипуляторы, а также внедрить роботизированные устройства в бытовые повседневные процессы в нашей жизни. Процесс программирования и конструирования проходит посредством создания проектов, поэтому обучение основам робототехники является приближенным к практике применения электронных устройств в реальной жизни.

1.3. Направленность программы – техническая

1.4. Адресат программы:

К освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным программам и программам среднего профессионального образования в возрасте от 6 до 12 лет.

1.5. Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Цель: способствовать формированию у детей развития интереса к программированию и использованию в быту «умных» электронных вещей и приспособлений.

Основные задачи:

- познакомить учащихся конструированием и программированием роботов;
- дать представление о контроллерах и датчиках цвета, расстояния, удара, касания;

- дать представление о различных технических возможностях использования датчиков в быту;
- формировать положительное отношение к профессиям, связанных с программированием «умных» вещей

***Планируемые результаты освоения:***

В результате изучения курса должны быть достигнуты определенные результаты.

*Личностные результаты* освоения курса предполагают:

- умение организовать самостоятельную практическую деятельность;
- умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием её реализации;
- умение давать самооценку своего труда, понимание причин успеха/неуспеха деятельности.

*Метапредметные результаты* освоения курса отражают:

- продуктивное сотрудничество (общение, взаимодействие) со сверстниками при решении задач на занятиях;
- умение применять на практике современные ИТ-технологии;
- умение делать анализ имеющейся информации;
- умение осуществлять информационную, познавательную и практическую деятельность с использованием различных средств коммуникации.

*Предметные результаты* изучения курса отражают опыт учащихся в практическом программировании:

- узнают основные термины («среда программирования VEX», «сервопривод», «датчик», «планка», «балка», «ось», «соединительный штифт», и т.д.);
- узнают основные понятия («гироскоп», «индикатор освещенности», «акселерометр», «бампер», и т.д.)
- узнают различные способы программирования датчиков.

Выпускники должны уметь сделать технически правильную сборку базовой тележки, вертикального и горизонтального манипулятора, а для этого:

- самостоятельно установить и настроить среду программирования
- безошибочно собрать модель по примеру
- уметь отличать составляющие части модели, знать, как правильно подключить датчики
- программировать датчики по шаблону и в зависимости от условий
- подключать библиотеки, настраивать работоспособность собранной модели

1.6. Объем и срок освоения программы: объем программы 90 часов, срок освоения программы - 19 недели

1.7. Форма обучения очная

1.8. Формы аттестации. Оценочные материалы.

- текущий контроль (тестирование) входит в количество часов по изучению разделов;

- итоговая аттестация (творческий проект).

1.9. Режим занятий – 90 часов, при очной форме обучения 2 раза в неделю, 2 часа в день (перерыв между занятиями 10 минут).

1.10. Особенности организации образовательной деятельности – образовательная деятельность организована в традиционной форме: лекционно-практические занятия (возможно применение ДОД).

1.11. Форма итоговой аттестации – защита проекта

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### 2.1.1. Учебный план по очной форме обучения

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка			Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практич. занятия	СРС	форма
<b>I</b>	<b>Раздел 1. Знакомство с платформой VEX IQ</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
1.1.	Знакомство с Scratch	4	2	2		
1.2.	Знакомство с платформой VEX IQ	4	2	2		
<b>II</b>	<b>Раздел 2. Программирование робота на платформе VEX IQ. Датчики и обратная связь</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	
2.1.	Блоки логических и математических операторов	4	2	2		
2.2.	Знакомство с основными видами датчиков и принципами их работы	4	2		2	
2.3.	Датчик света. Дисковый лабиринт	4	2	2		
2.4.	Датчик расстояния. Простой лабиринт	4	2	2		
2.5.	Динамичный лабиринт	4	2	2		
2.6.	Управление магнитом и его применение. Сбор фишек	4	2		2	
<b>III</b>	<b>Раздел 3. Реализация алгоритмов движения робота</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	
3.1.	Блок программ «Управление»	4	2	2		
3.2.	Организация циклов и ветвлений	4	2	2		
3.3.	Проект «Разрушение замка»	4	2		2	
3.4.	Проект «Динамическое разрушение замка»	2		2		
3.5.	Проект «Детектор линии»	2		2		
3.6.	Проект «Кодирование сообщения»	2		2		
<b>IV</b>	<b>Раздел 4. Создание скриптов</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	
4.1.	Создание скриптов для датчика местоположения	2		2		
4.2.	Создание скриптов для датчика цвета	4		2	2	
4.3.	Создание скриптов для датчика расстояния	2		2		
4.4.	Создание скриптов для управления магнитом	4	2	2		
4.5.	Подключение максимального количества датчиков	4	2		2	

4.6.	Создание скрипта для максимального количества датчиков	2		2		
<b>V</b>	<b>Раздел 5. Разработка индивидуального проекта</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	
5.1.	Разработка индивидуального проекта	4	2		2	
5.2.	Создание чернового скрипта индивидуально проекта	4		2	2	
5.3.	Оптимизация чернового скрипта	2		2		
5.4.	Тестирование чернового скрипта	4		2	2	
5.5.	Оптимизация финального скрипта индивидуального проекта	2		2		
5.6.	Подготовка к защите индивидуального проекта	2		2		
5.7.	Создание презентации индивидуального проекта	2			2	
<b>Итоговая аттестация</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>Защита проекта</b>
<b>Итого:</b>		<b>90</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	

1 По темам разделов II, III на практических занятиях допускается деление на подгруппы (не менее 3 человек в подгруппе)

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

3.1. Для реализации дополнительной общеразвивающей программы предусмотрена очная форма обучения, очная форма обучения с применением ДОД.

3.2. Срок освоения ДОП

3.2.1. Срок освоения ДОП при очной форме обучения составляет 19 недель, в том числе:

Обучение по разделам (дисциплинам)	18 нед
Итоговая аттестация	1 нед
<b>Итого</b>	<b>19 нед</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
<b>Раздел 1. Знакомство с платформой VEX IQ</b>	<b>8</b>
<b>Тема 1.1. Знакомство с Scratch</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 1.1. Линейные алгоритмы.	2
Практическое занятие 1.1. Рисование с Scratch.	2
<b>Тема 1.2. Знакомство с платформой VEX IQ</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 1.2. Интерфейса платформы. Панель управления	2
Практическое занятие 1.2. Программирование роботов на платформе	2
<b>Раздел 2. Программирование робота на платформе VEX IQ. Датчики и обратная связь</b>	<b>24</b>
<b>Тема 2.1. Блоки логических и математических операторов</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 2.1. Блок управления, блок переменных, блок датчиков.	2
Практическое занятие 2.1. Приёмы работы с ними.	2
<b>Тема 2.2. Знакомство с основными видами датчиков и принципами их работы</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 2.2. Датчик местоположения направления движения	2
Самостоятельная работа 2.2. Самостоятельная работа с инструментами.	2
<b>Тема 2.3. Датчик света. Дискový лабиринт</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 2.3. Работа с датчиками света	2
Практическое занятие 2.3. Работа с датчиками света	2
<b>Тема 2.4. Датчик расстояния.</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 2.4. Простой лабиринт	2
Практическое занятие 2.4. Создание скриптов для прохождения простого	2
<b>Тема 2.5. Применение датчиков в различных игровых полях</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 2.5. Динамический лабиринт	2
Практическое занятие 2.5. Создание скриптов для прохождения динамического лабиринта	2
<b>Тема 2.6. Управление магнитом и его применение.</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 2.6. Изучение основных видов датчиков. Сбор фишек.	2
Самостоятельная работа 2.6.1. Самостоятельная работа с инструментами.	2
<b>Раздел 3. Реализация алгоритмов движения робота</b>	<b>18</b>
<b>Тема 3.1. Блок программ «Управление»</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 3.1. Подробный разбор блока команд «Управление».	2
Практическое занятие 3.1. Работа с блоком команд «Управление».	2
<b>Тема 3.2. Организация циклов и ветвлений</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие. 3.2. Создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей	2
Практическое занятие. 3.2. Создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей	2
<b>Тема 3.3. Проект «Разрушение замка»</b>	<b>4</b>

Теоретическое занятие 3.3. Создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей	2
Самостоятельная работа 3.3. Создание скриптов для реализации проектов игровых полей	2
<b>Тема 3.4. Проект «Динамическое разрушение замка»</b>	<b>2</b>
Практическое занятие. 3.4. Разбор Проекта «Динамическое разрушение замка»	2
<b>Тема 3.5. Проект «Детектор линии»</b>	<b>2</b>
Практическое занятие 3.5. Разбор Проекта «Детектор линии»	2
<b>Тема 3.6. Проект «Кодирование сообщения»</b>	<b>2</b>
Практическое занятие 3.7. Разбор Проекта «Кодирование сообщения»	2
<b>Раздел 4. Создание скриптов</b>	<b>18</b>
<b>Тема 4.1. Создание скриптов для датчика местоположения</b>	<b>2</b>
Практическое занятие 4.1. Создание скриптов для датчика местоположения	2
<b>Тема 4.2. Создание скриптов для датчика цвета</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 4.2. Создание скриптов для датчика цвета	2
Самостоятельная работа 4.2. Выполнение тестовых заданий	2
<b>Тема 4.3. Создание скриптов для датчика расстояния</b>	<b>2</b>
Практическое занятие 4.3. Создание скриптов для датчика расстояния	2
<b>Тема 4.4. Создание скриптов для управления магнитом</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 4.4. Создание скриптов для управления магнитом	2
Практическое занятие 4.4. Создание скриптов для управления магнитом	2
<b>Тема 4.5. Подключение максимального количества датчиков</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 4.5. Подключение максимального количества датчиков	2
Самостоятельная работа 4.5. Выполнение тестовых заданий	2
<b>Тема 4.6. Создание скрипта для максимального количества датчиков</b>	<b>2</b>
Практическое занятие 4.6. Создание скрипта для максимального количества	2
<b>Раздел 5. Разработка индивидуального проекта</b>	<b>20</b>
<b>Тема 5.1. Разработка индивидуального проекта</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 5.1. Как выбирать тему проекта, на что обратить внимание	2
Самостоятельная работа 5.1. Выбор темы проекта, обоснование	2
<b>Тема 5.2. Создание чернового скрипта индивидуально проекта</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 5.2. Создание чернового скрипта индивидуально проекта	2
Самостоятельная работа 5.2. Создание чернового скрипта индивидуально проекта	2
<b>Тема 5.3. Оптимизация чернового скрипта</b>	<b>2</b>
Практическое занятие 5.3. Оптимизация чернового скрипта, поиск возможных корректировок	2
<b>Тема 5.4. Тестирование чернового скрипта</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 5.4. Тестирование чернового скрипта	2
Самостоятельная работа 5.4. Тестирование чернового скрипта, исправление ошибок	2
<b>Тема 5.5. Оптимизация финального скрипта индивидуального проекта</b>	<b>2</b>



Практическое занятие 5.5. Оптимизация финального скрипта индивидуального проекта	2
<b>Тема 5.6. Подготовка к защите индивидуального проекта</b>	<b>2</b>
Практическое занятие 5.6. Подготовка к защите индивидуального проекта	2
<b>Тема 5.7. Создание презентации индивидуального проекта</b>	<b>2</b>
Самостоятельная работа 5.7. Создание презентации индивидуального проекта	2
<b>Итоговая аттестация (защита проекта)</b>	<b>2</b>
<b>Итого</b>	<b>90</b>

#### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

##### 4.1. Материально-техническое обеспечение

Технические средства обучения:

Реализация программы по адресу: Рябикова, 63;

- мебель, оборудование и расходные материалы (Приложение 1)

##### 4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

###### **Основные источники:**

1. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем: учебник: [16+] / С. В. Веретехина, В. Л. Симонов, О. Л. Мнацаканян. – Изд. 2-е, доп. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. – 307 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602526> .– Библиогр.: с. 258-266. – ISBN 978-5-4499-1937-3. – Текст: электронный.

2. Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей: учебное пособие : [12+] / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576635>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3161-0. – Текст: электронный.

3. Копцев, П. А. Разработка и исследование информационного табло с беспроводным подключением / П. А. Копцев; Севастопольский государственный университет. – Севастополь : б.и., 2021. – 113 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617768>. – Текст: электронный.

4. Радиоэлектроника. Проблемы и перспективы развития: тезисы докладов третьей всероссийской молодежной научной конференции. 7-8 мая 2018 г.: научное электронное издание / отв. ред. Д. Ю. Муромцев; Тамбовский государственный технический университет, Институт энергетики, приборостроения и радиоэлектроники. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 163 с.: табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570452>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1556-3. - ISBN 978-5-8265-1921-9 (3). – Текст: электронный.

5. Компоненты и технологии / изд. ООО «Медиа КиТ»; гл. ред. П. Правосудов; учред. ООО «Издательство Файнстрит». – Санкт-Петербург : Медиа КиТ, 2021. – № 10 (243). – 116 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686646>. – ISSN 2079-6811. – Текст: электронный.

###### **Дополнительные источники:**

1. Петин В.А. 77 проектов для Arduino / В.А.Петин. - М.: ДМК Пресс, 2020. - 356 с.

2. Компоненты и технологии / изд. ООО «Медиа КиТ» ; гл. ред. П. Правосудов ; учред. ООО «Издательство Файнстрит». – Санкт-Петербург : Медиа КиТ, 2021. – № 10 (243). – 116 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686646>. – ISSN 2079-6811. – Текст: электронный.

3. Linux Format: главное в мире Linux / изд. ЗАО «Мезон.Ру» ; гл. ред. К. Степанов. – Санкт-Петербург : Мезон.Ру, 2014. – № 9(187). – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363777>. – Текст: электронный.

4. Системный администратор / ред. кол.: Д. Ф. Гудзенко [и др.] \; изд. ООО «Синдикат 13» ; гл. ред. Г. Положевец. – Москва \: Синдикат 13, 2015. – № 3(148). – 100 с.\;ил.— URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=331938>. – ISSN 1813-5579. – Текст: электронный.

5. Радиоконструктор / ред. В. В. Алексеев; учред. и изд. В. В. Алексеев. – Череповец: Ч. П. Алексеев В. В., 2014. – № 10. – 47 с.: схем., ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440358>. – Текст: электронный.

6. Изотов, И. Н. Разработка системы интернета вещей «Свежий воздух»: выпускная квалификационная работа / И. Н. Изотов; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РтФ, Школа бакалавриата. – Екатеринбург: б.и., 2019. – 66 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563483>. – Текст : электронный.

7. Васильев, В. А. Автоматизированная система верификации личности при входе в помещение. Подсистема контроля доступа: выпускная квалификационная работа / В. А. Васильев; Костромской государственный университет, Институт автоматизированных систем и технологий, Кафедра автоматике и микропроцессорной техники. – Кострома: б.и., 2019. – 146 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562999>. – Текст: электронный.

8. Нестеренко, В. А. Разработка системы управления и исследование физической модели электропривода электродвигателя с катящимся ротором: выпускная квалификационная работа магистранта / В. А. Нестеренко; Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем, Кафедра электроэнергетика и автоматика. – Белгород: , 2017. – 89 с. : ил., схемы, табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462641> (дата обращения: 15.06.2022). – Текст : электронный.

#### ***Интернет-источники:***

1. <http://arduino-projects.ru/>
2. <https://create.arduino.cc/projecthub>
3. <https://alexgyver.ru/projects/>
4. <https://voltage.ru/c/arduino-projects/>
5. <https://lesson.iarduino.ru/tag/arduino/>

**4.3. Кадровое обеспечение:** Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, и имеющими, образование, соответствующее профилю/направленности программы.

#### **4.4. Организация образовательного процесса**

Каждый обучающийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам (модулям).

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или

электронным изданием по каждой дисциплине (модулю) (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, выполнение проектной работы

## **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

5.1. Текущая оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в форме тестирования.

5.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией обучающихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

5.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Лаборатория электроники и программирования» осуществляется в форме исследовательского проекта.

5.4. Порядок проведения итоговой аттестации:  
Общий уровень достижений учащихся оценивается зачет/незачет по следующей шкале:

28 - 15 баллов: «зачет»;

15 - 0 баллов: «незачет»

Критерии оценки проекта:

1. Планирование и раскрытие плана, развитие темы. Высший балл ставится, если ученик определяет и четко описывает цели своего проекта, дает последовательное и полное описание того, как он собирается достичь этих целей, причем реализация проекта полностью соответствует предложенному им плану.

2. Сбор информации. Высший балл ставится, если персональный проект содержит достаточное количество относящейся к делу информации и ссылок на различные источники.

3. Выбор и использование методов и приемов. Высший балл ставится, если проект полностью соответствует целям и задачам, определенным автором, причем выбранные и эффективно использованные средства приводят к созданию итогового продукта высокого качества.

4. Анализ информации. Высший балл по этому критерию ставится, если проект четко отражает глубину анализа и актуальность собственного видения идей учащимся, при этом содержит по-настоящему личностный подход к теме.

5. Организация письменной работы. Высший балл ставится, если структура проекта и письменной работы (отчета) отражает логику и последовательность работы, если использованы адекватные способы представления материала (диаграммы, графики, сноски, макеты, модели и т. д.).

6. Анализ процесса и результата. Высший балл ставится, если учащийся последовательно и полно анализирует проект с точки зрения поставленных целей, демонстрирует понимание общих перспектив, относящихся к выбранному пути.

7. Личное участие. Считается в большей степени успешной такая работа, в которой наличествует собственный интерес автора, энтузиазм, активное взаимодействие с участниками и потенциальными потребителями конечного продукта и, наконец, если ребенок обнаружил собственное мнение в ходе выполнения проекта.

С критериями оценивания проектов учащиеся знакомятся заранее. Также они сами могут предложить какие-либо дополнения в содержание критериев или даже дополнительные критерии, которые, на их взгляд, необходимо включить в критериальную шкалу. Критерии оценивания являются своего рода инструкцией при работе над проектом. Кроме того, обучающиеся, будучи осведомленными о критериях оценивания их проектной

деятельности, могут улучшить отдельные параметры, предлагаемые для оценивания, тем самым получить возможность достижения наивысшего результата.

Максимальный уровень достижений учащихся по критериям:

<b>Критерии</b>	<b>Максимальный уровень достижений учащихся</b>	
1	Планирование и раскрытие плана, развитие темы	4
2	Сбор информации	4
3	Выбор и использование методов и приемов	4
4	Анализ информации	4
5	Организация письменной работы	4
7	Анализ процесса и результата	4
7	Личное участие	4
ИТОГО		28

## Перечень материально-технического обеспечения

### Необходимое оборудование:

Учебный набор программируемых робототехнических платформ/Образовательный конструктор с комплектом датчиков – 5 шт

Учебный набор программируемых робототехнических платформ /Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике – 5 шт

Учебный набор программируемых робототехнических платформ/Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике – 5 шт

Набор для конструирования промышленных робототехнических систем – 5 шт

Универсальный многофункциональный колесный робототехнический комплект

Робот-манипулятор учебный /Четырёхчасовой учебный робот-манипулятор с модульными

Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна

Поворотный стол 3DQ для 3D сканирования и фотосъемки

FDM принтер профессионального уровня

3D сканер Planeta3D Prof Ultimate

Ноутбук Dell G15 5515 15.6" – 13 шт

МФУ струйное Epson L14150

Интерактивная панель TeachTouch 6.0 75", 20 касаний

Кабель HDMI – 1 шт

### Мебель:

Доска магнитно-маркерная 100\*150 см Economy

Доска магнитно-маркерная Brauberg флипчарт 700\*1000мм

Стул ученический (полумягкие цветные) 12 шт

Стул учительский (кресла полумягкие черные) 1 шт

Стол ученический (цветная каемочка) 12 шт

Стол учительский 1 шт