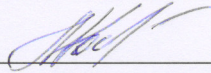


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»

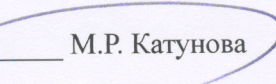
**ПРИНЯТО**

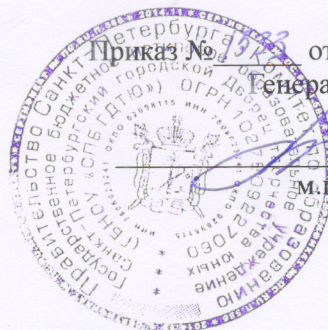
Протокол Малого педагогического совета  
Отдела техники  
№ 7 от «30» 05 2017 года

 /М.Ю. Колганов  
руководитель структурного подразделения

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ № 137/23 от «30» 08 2017 года  
Генеральный директор

 М.Р. Катунова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«BEAM-роботы»

Возраст учащихся: 12-14 лет  
Срок реализации: 1 год

**Разработчик:**  
Литусова Л.Ю.,  
педагог дополнительного образования

**ОДОБРЕНО**

Протокол Методического совета  
№ 14 от «30» 08 2017 г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ВЕАМ-роботы» (далее - Программа) имеет **техническую направленность**. Уровень освоения программы – **общекультурный**.

Учебный материал программы дает возможность учащимся плодотворно заниматься конструкторской деятельностью с целью создания робототехнических средств. В ходе обучения, учащиеся приобретут опыт практической деятельности с реальными электрическими цепями и электронными приборами, а также электроизмерительными приборами, лабораторным и паяльным оборудованием.

В программе приоритетной является практическая деятельность учащихся по конструированию робототехнических систем с использованием промышленной элементной базы, описанию и осмыслению процессов при внесении конструктивных изменений в сложную электрическую цепь.

### **Актуальность программы**

Данная программа нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования и программирования и обеспечивает возможность развития творческого потенциала школьников. Программа разработана с учетом актуальных нормативно-правовых документов, на основании педагогического опыта в области преподавания дисциплин «Робототехника», «Информатика», «Физика» и «Электротехника».

Программа «ВЕАМ-роботы» сформирована на основании детского и родительского спроса, результаты которого получены в ходе приемных кампаний ГБНОУ «СПБ ГДТЮ».

Данная программа разработана с учетом опыта работы автора с детьми, так и информацией из литературных источников по техническому творчеству.

### **Отличительные особенности программы:**

- включены разделы с работой из разнообразных материалов, создание простых и сложных моделей;
- программой предусматривается выполнение реальных заданий по практической работе в соответствии с теорией, возможность увидеть результаты своего труда обучающимися;
- особенностью данной программы является и то, что она предлагает творческое конструирование различных робототехнических устройств на основе собственных знаний и опыта с использованием промышленной электронной базы.
- в рамках освоения программы результатом является представление творческого проекта на итоговом занятии.

### **Адресат программы**

Данная программа предназначена для учащихся 12-14 лет, 6-8 классов, проявляющих интерес к конструированию управляемых робототехнических систем и имеющих начальные знания по электротехнике.

### **Объем и срок реализации программы**

Продолжительность освоения программы составляет 144 часа в течение 1 учебного года.

**Цель программы** - развитие творческих способностей учащихся посредством формирования и развития навыков конструирования аналоговых роботов и роботов на микроконтроллерах, активизация процесса профессионального самоопределения учащихся в данной области.



## Задачи

### Обучающие задачи:

- Формирование системы знаний и умений в области конструирования робототехнических систем на промышленной элементной базе, формирование системы приемов практической и интеллектуальной деятельности, необходимых для дальнейшего самостоятельного изучения предмета.
- Изучение правил и инструкций по работе с оборудованием и приобретение опыта применения правил на практике.

### Развивающие задачи:

- Формирование умений, необходимых для принятия самостоятельных решений в части разработки робототехнических систем, определения цели и направления своего развития и обучения;
- Развитие познавательной активности учащихся и интереса к предмету, формирование мотивации к дальнейшему продолжению обучения и саморазвития в области конструирования аналоговых роботов и роботов на микроконтроллерах.

### Воспитательные задачи:

- Совершенствование навыков межличностного общения с другими учащимися, педагогами, умения работать в команде и индивидуально.

## Условия реализации программы

### Условия набора и формирования групп

Группа формируется из учащихся 12-14 лет, имеющих знания основ электротехники. Списочный состав формируется в соответствии с нормативно-правовыми основами проектирования общеобразовательных программ в т.ч. СанПиН 2.4.4.3172-14.

Проверка знаний основ электротехники проводится на вступительном **собеседовании**.

К начальным знаниям предъявляются следующие требования:

| Требование                                                                                      | Критерий оценки                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Последовательное и параллельное соединение элементов электрических цепей                        | Знание схем соединения, формулы вычисления силы тока, напряжения, сопротивления                                 |
| Закон Ома                                                                                       | Знание формулы и умение ее преобразовывать для решения элементарных задач.                                      |
| Назначение элементной базы: резистор, транзистор, светодиод, конденсатор, катушка индуктивности | Способность дать определения и указать необходимость использования элементов при построении электрической цепи. |
| Работа и мощность электрического тока                                                           | Знание формул расчета                                                                                           |

Прием в группы учащихся, ранее успешно прошедших обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Электротехника», осуществляется без вступительного собеседования.

**Особенности организации образовательного процесса** заключаются в том, что для освоения этапов разработки и создания робототехнических систем используются современные образовательные технологии, а именно: применение **технологии проектного обучения** (при подготовке индивидуального творческого проекта), **технологии развивающего обучения** (используется на протяжении всего курса как активно-деятельностный тип обучения). Проектное обучение стимулирует и усиливает обучение со стороны учащихся, поскольку является личностно ориентированным; самомотивируемым, что означает возрастание

интереса и включения в работу по мере ее выполнения. Таким образом, технология развивающего обучения значительно увеличивает интерес обучающихся как к отдельным областям знаний, так и к образованию в целом.

В процессе освоения и реализации программы педагог организует подготовку учащихся, выразивших желание, к участию в соревнованиях различного уровня – районного и городского. Результаты могут быть зафиксированы в виде грамот, дипломов, сертификатах об участии.

#### **Формы проведения занятий**

В рамках реализации образовательной программы могут быть использованы следующие формы проведения занятий:

**Лекция** – изложение преподавателем предметной информации;

**Практика** - выполнение учащимися по заданию и под руководством преподавателя практической работы;

**Контрольное задание, зачет** — форма проверки знаний учащихся.

Также учащиеся могут принимать участие в:

**Конференции** – совещания для обсуждения различных тем и выработки решений.

**Соревнованиях** – форма деятельности (работы, игры), при которой участвующие стремятся превзойти друг друга в выбранной области знаний.

**Формы организации деятельности учащихся на занятии:** фронтальная (проведение лекции со всем составом учащихся), групповая (проведения занятия в малых группах при разработке проектов моделей), индивидуальная (индивидуальные консультации при подготовке к соревнованиям).

#### **Материально-техническое оснащение:**

- образовательный набор «Электроника для начинающих (часть 1)» и «Электроника для начинающих (часть 2)»;
- инвентарь и элементная база лаборатории робототехники;
- измерительное и паяльное оборудование;
- мультимедийное оборудование: компьютер для педагога, проектор 1 шт., экран 1 шт.

#### **Планируемые результаты:**

##### ***Предметные результаты***

- приобретет первоначальные знания и умения в области конструирования робототехнических систем, освоит приемы практической и интеллектуальной деятельности, необходимой для дальнейшего конструирования робототехнических систем на промышленной элементной базе;
- освоит правила и инструкции по работе с оборудованием и сможет применять их на практике;
- приобретет опыт практической деятельности с реальными электрическими цепями и электронными приборами, а также электроизмерительными приборами, лабораторным и паяльным оборудованием.

##### ***Метапредметные результаты***

- овладеет навыками получения дополнительной информации по связанным направлениям;
- овладеет набором знаний и умений для принятия самостоятельных решений в части разработки робототехнических систем, осуществления адекватной самооценки продуктов своей творческой деятельности;

- учащийся будет проявлять интерес к изучаемому предмету и желание к продолжению обучения в области конструирования робототехнических систем.

#### ***Личностные результаты***

- сформирует навыки самостоятельно определения цели и направления своего развития и обучения;
- разовьет навыки межличностного общения с другими учащимися, педагогами, будет проявлять умение работать в команде и индивидуально.

#### **Кадровое обеспечение:**

Реализацию данной образовательной программы должен обеспечивать педагог, обязательно прошедший подготовку по специальности «Робототехника» и /или «Электротехника» или имеющий опыт работы в данной области.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«ВЕАМ-роботы»

| №<br>п/п | Название раздела,<br>темы      | Количество часов |           |            | Формы контроля                   |
|----------|--------------------------------|------------------|-----------|------------|----------------------------------|
|          |                                | Всего            | Теория    | Практика   |                                  |
| 1        | Вводное занятие.               | 2                | 2         | 0          | Опрос. Педагогическое наблюдение |
| 2        | Основы Электротехники          | 20               | 8         | 12         | Блиц-опрос                       |
| 3        | Схемотехника аналоговых систем | 56               | 16        | 40         | Контрольное задание              |
| 4        | Решение практических задач     | 58               | 4         | 54         | Зачет                            |
| 5        | Творческий проект              | 8                | 2         | 6          | Презентация творческого проекта  |
|          | <b>Итого</b>                   | <b>144</b>       | <b>32</b> | <b>112</b> |                                  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**  
**«Веаm-роботы»**

**Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс ориентирован на передачу знаний, умений, навыков, развитие творческих способностей и таких качеств личности, как инициативность и организованность.

*Обучающие задачи:*

- Формирование системы знаний и умений в области конструирования робототехнических систем на промышленной элементной базе, формирование системы приемов практической и интеллектуальной деятельности, необходимых для дальнейшего самостоятельного изучения предмета.
- Изучение правил и инструкций по работе с оборудованием и приобретение опыта применения правил на практике.

*Развивающие задачи:*

- Формирование умений, необходимых для принятия самостоятельных решений в части разработки робототехнических систем, определения цели и направления своего развития и обучения;
- Развитие познавательной активности учащихся и интереса к предмету, формирование мотивации к дальнейшему продолжению обучения и саморазвития в области конструирования аналоговых роботов и роботов на микроконтроллерах.

*Воспитательные задачи:*

- Совершенствование навыков межличностного общения с другими учащимися, педагогами, умения работать в команде и индивидуально.

**Планируемые результаты:**

***Предметные результаты***

- приобретет первоначальные знания и умения в области конструирования робототехнических систем, освоит приемы практической и интеллектуальной деятельности, необходимой для дальнейшего конструирования робототехнических систем на промышленной элементной базе;
- освоит правила и инструкции по работе с оборудованием и сможет применять их на практике;
- приобретет опыт практической деятельности с реальными электрическими цепями и электронными приборами, а также электроизмерительными приборами, лабораторным и паяльным оборудованием.

***Метапредметные результаты***

- овладеет навыками получения дополнительной информации по связанным направлениям;
- овладеет набором знаний и умений для принятия самостоятельных решений в части разработки робототехнических систем, осуществления адекватной самооценки продуктов своей творческой деятельности;
- учащийся будет проявлять интерес к изучаемому предмету и желание к продолжению обучения в области конструирования робототехнических систем.

***Личностные результаты***

- сформирует навыки самостоятельно определения цели и направления своего развития и обучения;
- разовьет навыки межличностного общения с другими учащимися, педагогами, будет проявлять умение работать в команде и индивидуально.

## Содержание программы

### 1. Вводное занятие.

**Тема: «Техника безопасности. История развития робототехники»**

*Теория:* 1. Инструкция по технике безопасности. Безопасные приемы и методы работы с оборудованием лаборатории робототехники. 2. История развития робототехники. Введение понятия «Робот». Веам-роботы. Примеры и варианты реализации. Опрос.

### 2. Основы Электротехники

**Тема: «Источники тока. Элементы электрической цепи»**

*Теория:* Источники тока. Электрические величины. Электродвигатель. Соединения источника и нагрузки. Напряжение, сила тока, сопротивление. Элементы электрической цепи. Закон Ома для участка цепи. Зачет.

*Практика:* 1. Работа с измерительными приборами. 2. Приемник. Блиц-опрос

### 3. Схемотехника аналоговых систем

**Тема: «Монтаж. Решение практических задач»**

*Теория:* 1. Основы монтажа. 2. Понятие о сигналах. Опрос

*Практика:* Генератор на транзисторах. Мультивибратор на биполярных транзисторах. 2. Усилители. 3. Коммутация с использованием фоточувствительных элементов. 4. Стабилизаторы. 5. Простейший вторичный источник питания. Приемники и передатчики ИК излучения. 6. Контрольное задание

### 4. Решение практических задач

**Тема: «Решение задач соревновательных дисциплин робототехники»**

*Теория:* 1. Выпрямители. 2. Умножители напряжения.

*Практика:*

1. Движение ВЕАМ-робота на источник света и от него. 2. Движение по линии. 3. Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. 4. Создание роботов аудиотропов. Реагирование на звуковые сигналы. 5. Создание роботов радиотропов. Реакция на радиочастоты. 6. Создание роботов термотропов. Реакция на тепловое излучение. 7. Зачет.

### 5. Творческий проект

**Тема «Разработка индивидуального творческого проекта»**

*Теория:* Проект. Этапы творческого проекта. Алгоритм работы.

*Практика:* Разработка и выполнение творческого проекта по выбранной теме. Презентация творческого проекта на итоговом занятии.



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Оценочные материалы

В процессе обучения **используется следующие оценочные материалы:**

- **зачетная ведомость** (заполняется по итогам каждой темы, по итогам полугодия и окончания обучения по программе);
- **информационная карта** «Определение уровня развития личностных качеств учащихся» (ведется два раза в год).
- **карта самооценки учащихся** (с периодичностью фиксации два раза в год).

### Виды и формы контроля

- **Входной контроль** – проводится при зачислении в виде опроса на знание основных понятий по электротехники
- **Текущий контроль** - проводится в течение года. Текущий контроль проводится в форме контрольных заданий, *опросов*, зачетов.
- **Промежуточный контроль** – проводится в конце полугодия. Промежуточный контроль проводится в форме контрольного задания.
- **Итоговый контроль** - проводится в конце обучения по программе в форме презентации творческого проекта.

Обучение по программе является успешным, если учащимся получено более 80% положительных результатов за контрольные работы и зачеты (от общего количества), проводимые в рамках реализации образовательной программы.

### Диагностические методики

| Тема занятия                                                                                                                                                                                                           | Тип задания         | Формы контроля         | Возможные результаты |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| Инструкция по технике безопасности. Безопасные приемы и методы работы с оборудованием лаборатории робототехники. История развития робототехники. Введение понятия «Робот». Веам-роботы. Примеры и варианты реализации. | Опрос               | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Источники тока. Электрические величины. Элементы электрической цепи. Блиц-опрос.                                                                                                                                       | Блиц-опрос          | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Электродвигатель. Соединения источника и нагрузки. Зачет.                                                                                                                                                              | Блиц-опрос          | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Напряжение, сила тока, сопротивление. Закон Ома для участка цепи.                                                                                                                                                      | Блиц-опрос          | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Работа с измерительными приборами.                                                                                                                                                                                     | Блиц-опрос          | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Приемник.                                                                                                                                                                                                              | Блиц-опрос          | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Основы монтажа.                                                                                                                                                                                                        | Блиц-опрос          | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Понятие о сигналах.                                                                                                                                                                                                    | Блиц-опрос          | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Генератор на транзисторах. Мультивибратор на биполярных транзисторах.                                                                                                                                                  | Контрольное задание | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Усилители.                                                                                                                                                                                                             | Контрольное задание | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Коммутация с использованием фоточувствительных элементов.                                                                                                                                                              | Контрольное задание | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Стабилизаторы.                                                                                                                                                                                                         | Контрольное задание | Промежуточный контроль | Зачет/Не зачет       |
| Простейший вторичный источник питания. Приемники и передатчики ИК излучения.                                                                                                                                           | Контрольное задание | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Выпрямители.                                                                                                                                                                                                           | Зачет               | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Умножители напряжения.                                                                                                                                                                                                 | Зачет               | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Движение ВЕАМ-робота на источник света и от него                                                                                                                                                                       | Зачет               | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |
| Движение по линии.                                                                                                                                                                                                     | Зачет               | Текущий контроль       | Зачет/Не зачет       |

|                                                                    |             |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----------------|
| Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии.       | Зачет       | Текущий контроль  | Зачет/Не зачет |
| Создание роботов аудиотропов.<br>Реагирование на звуковые сигналы. | Зачет       | Текущий контроль  | Зачет/Не зачет |
| Создание роботов радиотропов. Реакция на радиочастоты.             | Зачет       | Текущий контроль  | Зачет/Не зачет |
| Создание роботов термотропов. Реакция на тепловое излучение.       | Зачет       | Текущий контроль  | Зачет/Не зачет |
| Разработка презентационных материалов.                             | Зачет       | Текущий контроль  | Зачет/Не зачет |
| Разработка и выполнение творческого проекта по выбранной теме.     | Презентация | Итоговый контроль | Зачет/Не зачет |

## ЗАЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

Основным документом, нацеленным на контроль и выявление результатов обучения является **зачетная ведомость**, в рамках которой производится фиксация результатов текущего, промежуточного и итогового контроля знаний учащихся.

### Форма зачетной ведомости

| ФИО | История<br>разв. работ<br>отехн. | Источник<br>и тока | Электродв<br>игатель | Закон Ома | Работа с<br>изм. прибо<br>рами | Приемник | Основы<br>монтажа | Понятие о<br>сигналах | Мультиви<br>братор | ... | Итого |
|-----|----------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|--------------------------------|----------|-------------------|-----------------------|--------------------|-----|-------|
|     | Зачет/<br>Не зачет               |                    |                      |           |                                |          |                   |                       |                    |     | %     |
|     |                                  |                    |                      |           |                                |          |                   |                       |                    |     |       |

Оценка производится по системе зачет / не зачет

Итого = процент положительно сданных работ от общего количества проводимых зачетов.

### Оценка результативности выполнения итоговой творческой работы

| Критерии оценки                | Баллы |
|--------------------------------|-------|
| Соответствие предложенной теме | 1     |
| Оригинальность                 | 2     |
| Сложность                      | 2     |
| Уникальность                   | 2     |
| Самостоятельность              | 2     |
| 100% завершенности проекта     | 1     |

### Критерии эффективности:

1-2 балла - владеет терминологией по теме

3-4 балла – выполняет задание по образцу

5-7 баллов - выполнение самостоятельного задания

8-10 баллов - выполнение задания повышенной сложности или творческая работа

Минимальное количество баллов - 5, максимальное – 10.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ УЧАЩИХСЯ»

Фиксация результатов личностных достижений учащихся производится педагогом в информационной карте «Определение уровня развития личностных качеств учащихся». Данная форма заполняется педагогом совместно с учащимся.

| ФИО | Мотивация | Самооценка | Взаимоотношения с окружающими | Принятие решений | Самообучаемость |
|-----|-----------|------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
|     |           |            |                               |                  |                 |
|     |           |            |                               |                  |                 |

Мотивация, взаимоотношения с окружающими, принятие решений, самообучаемость оцениваются педагогом по пятибальной шкале.

Самооценка устанавливается на основании карты оценки и самооценки учащихся.

### Карта оценки и самооценки учащихся

Диагностика самостоятельной оценки учащимся своих результатов служит для формирования критического отношения к собственной деятельности

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

| № вопроса                                           | Самооценка обучающегося | Оценка педагога | Средне арифметическая оценка |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Умею планировать работу                          |                         |                 |                              |
| 2. Умею рационально распределять время              |                         |                 |                              |
| 3. Умею анализировать результаты деятельности       |                         |                 |                              |
| 4. Умею вести беседу (выражаюсь техническим языком) |                         |                 |                              |
| 5. умею работать в среде программирования           |                         |                 |                              |
| 6. умею набирать текст программы                    |                         |                 |                              |
| 7. Научился работать в коллективе                   |                         |                 |                              |

Форма оценки: 1 балл («низкий») — изменения не замечены; 2 балла («средний») - изменения произошли, но воспитанник был способен к большему; 3 балла («высокий») - положительные изменения личностного качества воспитанника .

## Методические материалы

В процессе обучения используются **современные образовательные технологии**, а именно:

- **проектная технология** на этапе создания собственного творческого проекта, что позволяет сформировать навыки проектного мышления, отработать алгоритм проектной деятельности, что позволяет реализовывать творческое усвоение учащимися знаний. Учащиеся самостоятельно или совместно с педагогом решают поставленную задачу.
- **технология развивающего обучения** (на протяжении освоения всей программы). В процессе деятельности учащимися не только изучаются основные приемы и элементы конструирования, но и осваиваются приемы применения полученных знаний на практике (разрабатывая собственный творческий проект, отрабатывая соревновательные дисциплины, выступая на соревнованиях).



**Опись Учебно-методического комплекса к  
дополнительной общеобразовательной программе  
«ВЕАМ-роботы»**

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |                                                |                              |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Направленность</b>                                             | Техническая                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                                                |                              |
| <b>Продолжительность освоения</b>                                 | 1 год                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                |                              |
| <b>Возраст детей</b>                                              | Программа рассчитана на учащихся 12-14 лет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                                |                              |
| <b>Нормативное обеспечение</b>                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Образовательная программа</li> <li>2. Рабочая программа</li> <li>3. План воспитательной работы (план мероприятий)</li> <li>4. Инструкции по технике безопасности</li> <li>5. Нормативная документация: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <a href="#">Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012</a></li> <li>– <a href="#">Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации</a> <i>Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р</i></li> <li>– <a href="#">Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020»</a> // <i>Совет по образовательной политике Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2010</i></li> <li>– <a href="#">Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года</a> // <i>Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р</i></li> <li>– <a href="#">Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей"</a> // <i>Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41</i></li> <li>– <a href="#">Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам</a> // <i>Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. №1008</i></li> <li>– <a href="#">Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию</a> // <i>Распоряжение Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-Р</i></li> </ul> </li> </ol> |                                              |                                                |                              |
| <b>Разделы /темы дополнительной общеобразовательной программы</b> | <b>Учебно-методические пособия для педагогов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Учебно-методические пособия для детей</b> | <b>Диагностические и контрольные материалы</b> | <b>Средства обучения</b>     |
| Тема № 1                                                          | Бессонов Л.А.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Бессонов Л.А. Теоретические                  | Опрос по знанию инструкций ТБ и                | Мультимедийное оборудование: |

|                                                   |                                                                             |                                                                          |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вводное занятие                                   | Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи                  | основы электротехники.<br>Электрические цепи                             | правил работы с оборудованием лаборатории.                   | компьютер для педагога, проектор 1 шт., экран 1 шт., презентация по теме «История развития робототехники»                                                                                                                                                                                                        |
| <u>Тема № 2</u><br>Основы электротехники          | Бессонов Л.А.<br>Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи | Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи | Опрос по теме «Основы электротехники»                        | Образовательный набор «Электроника для начинающих (часть 1)» и «Электроника для начинающих (часть 2)», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники, презентация по теме «Основы электротехники»          |
| <u>Тема № 3</u><br>Схемотехника аналоговых систем | Бессонов Л.А.<br>Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи | Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи | Контрольное задание по теме «Схемотехника аналоговых систем» | Образовательный набор «Электроника для начинающих (часть 1)» и «Электроника для начинающих (часть 2)», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники, презентация по теме «Схемотехника аналоговых систем» |
| <u>Тема № 4</u><br>Решение практических задач     | Бессонов Л.А.<br>Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи | Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи | Зачет по теме «Решение практических задач»                   | Образовательный набор «Электроника для начинающих (часть 1)» и «Электроника для начинающих (часть 2)», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное                                                                                              |

|                            |                                                                             |                                                                          |                     |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                             |                                                                          |                     | оборудование лаборатории робототехники, презентация по теме «Решение практических задач»                                                                                                                                                                   |
| Тема № 5 Творческий проект | Бессонов Л.А.<br>Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи | Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники.<br>Электрические цепи | Презентация проекта | Образовательный набор «Электроника для начинающих (часть 1)» и «Электроника для начинающих (часть 2)», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники |

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

### Список литературы для педагога:

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. М., «Гардарики», 2007.
2. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. СПб., «Наука и техника», 2007.
3. Белов А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике. СПб., «Наука и техника», 2007.
4. Белов А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах. СПб., «Наука и техника», 2007.
5. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М., «Дрофа», 2006.
6. Дулин В.Н. Электронные и ионные приборы. М.-Л., «Государственное энергетическое издательство», 1963.
7. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2007.
8. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2007.
9. Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления. СПб., БХВ-Петербург, 2004.
10. Немцов М.В., Светлакова И.И. Электротехника. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2008.
11. Предко М. Создайте робота своими руками на PIC-микроконтроллере. М., «ДМК-Пресс», 2006.
12. Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. М., Энергия, 1977.
13. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. М., «Бином», 2009.
14. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб., «БХВ-Петербург», 2010.

### Список литературы для учащихся:

1. Белов А. В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. СПб, «Наука и техника», 2007.
2. Белов А. В. Самоучитель по микропроцессорной технике. СПб, «Наука и техника», 2007.
3. Белов А. В. Создаем устройства на микроконтроллерах. СПб, «Наука и техника», 2007.
4. Брага Н. Создание роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2006.
5. Вильямс Дж. Программируемые роботы. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2006.
6. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2007.
7. Мак-Комб Г., Бойсен Э. Радиоэлектроника для “чайников”. М., «Диалектика», 2006.
8. Никитин В. А. Книга начинающего радиолюбителя. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2005.
9. Николаенко М. Н. Самоучитель по радиоэлектронике. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2005.
10. Предко М. Создайте робота своими руками на PIC-микроконтроллере. М., «ДМК-Пресс», 2006.
11. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб, «Наука», 2011.