

Управление образования администрации города Коврова

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования детей «Родничок»

**Рекомендовано**  
методическим советом  
Протокол № 6  
от «30» июня 2022 г.

**Принято**  
педагогическим советом  
МБОУ ДО «ЦДОД «Родничок»  
Протокол № 5 от «01» июля 2022 г.

**Утверждаю**  
Директор В.Д. Герасимова  
Приказ № 45-об от «01» июля 2022 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности**

**«Электротехника, электроника и микроконтроллеры»**

для обучающихся 7-10 лет

срок реализации программы: 2022-2023 учебный год

уровень программы: ознакомительный

Составитель:  
Панков Антон Валерьевич –  
педагог дополнительного образования

г. Ковров  
2022 г.

## Содержание

<b>№ раздела</b>	<b>Наименование</b>	<b>Страниц а</b>
<b>1.</b>	<b>Комплекс основных характеристик программы</b>	3
<b>1.1.</b>	<b>Пояснительная записка:</b>	3
	Направленность программы	5
	Актуальность, новизна	5
	Отличительные особенности программы	6
	Адресат программы	6
	Объем и сроки освоения программы	8
	Форма обучения	8
	Уровень программы	8
	Особенности организации образовательного процесса	8
	Режим занятий	9
<b>1.2.</b>	<b>Цель и задачи программы</b>	9
<b>1.3.</b>	<b>Содержание программы</b>	11
	Учебный план	11
	Содержание учебного плана	11
<b>1.4.</b>	<b>Планируемые результаты</b>	13
<b>2.</b>	<b>Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы</b>	15
<b>2.1.</b>	<b>Календарно- учебный график</b>	15
<b>2.2.</b>	<b>Условия реализации программы</b>	15
	Материально-технические условия	15
	Информационное обеспечение	15
	Кадровое обеспечение	15
<b>2.3.</b>	<b>Формы аттестации</b>	16
<b>2.4.</b>	<b>Оценочные материалы</b>	16
<b>2.5.</b>	<b>Методические материалы</b>	17
<b>2.6.</b>	<b>Список литературы</b>	19
	<b>Приложение</b> Календарно- учебный график	20

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» разработана в соответствии с основными нормативными и программными документами в области образования Российской Федерации, Владимирской области, города Коврова и образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);

2. Декларация прав ребенка, Конвенция ООН о правах ребенка;

3. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России от 2009 г.;

4. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года»;

5. Указ Президента РФ от 02.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

6. Национальный проект «Образование» (протокол заседания Президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2018 г. № 16);

7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3);

8. Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

9. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изм. в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений...»);

10. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 года № 06-1844 «О примерных требованиях к образовательным программам дополнительного образования детей»

11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

12. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.10.2015г. №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);



13. Распоряжение Администрации Владимирской области от 09.04.2020 г. № 270-р «О введении системы ПФДО на территории Владимирской области»;

14. Постановление администрации г.Коврова № 1009 от 15.06.2020 г. «Об утверждении программы ПФДО детей в г.Коврове»;

15. Приказ управления образования № 284 от 06.07.2020 г. «О реализации распоряжения департамента образования администрации Владимирской области от 30.06.2020 г. № 717 «Об исполнении постановления администрации Владимирской области от 09.06.2020 г. № 365»;

16. Программа развития МБОУ ДО «ЦДОД «Родничок» на 2019-2022 гг. и образовательная программы МБОУ ДО «ЦДОД «Родничок»;

17. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности в МБОУ ДО «ЦДОД «Родничок» по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам и др. локальные акты МБОУ ДО ЦДОД «Родничок»;

18. Письмо Министерства культуры Российской Федерации от 21.11.2013 №191-01-39/06-ГИ «Рекомендации по организации образовательной и методической деятельности при реализации общеразвивающих программ в области искусств».

Современные тенденции развития образовательной системы Российской Федерации по праву выделяют систему дополнительного образования детей как важнейшую составляющую образовательного пространства, которое может обеспечить поддержку и развитие талантливых и одаренных детей. Обладая открытостью, мобильностью, гибкостью, способностью быстро и точно реагировать на «вызовы времени» в интересах ребенка, его семьи, общества, государства, дополнительное образование детей социально востребовано и является объектом постоянного внимания и поддержки со стороны общества и государства.

На современном этапе важными приоритетами государственной политики становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий.

По инициативе генерального директора АО «Всероссийский научно-исследовательский институт «Сигнал» Пименова Владимира Анатольевича в городе Коврове – втором по величине и промышленному значению городе Владимирской области в 2021-2022 учебном году в образовательном пространстве города успешно реализуется модель непрерывного инженерного образования: дополнительное образование – школа – ВУЗ – предприятие.

Созданная модель способствует совершенствованию образовательного процесса среди подрастающего поколения, укреплению связей с предприятиями города, увеличению охвата обучающихся профильным инженерным образованием и в дальнейшем приведет к возвращению выпускников образовательных организаций среднего профессионального и

высшего профессионального образования и их трудоустройству на предприятия города Коврова.

В соответствии с созданной моделью непрерывного образования реализуется дополнительная общеразвивающая программа «Электротехника, электроника и микроконтроллеры», предназначенная для обучающихся, интересующихся современной электронной техникой, новыми техническими достижениями, развитием в себе качеств, присущих творческой личности. Программа соответствует государственной политике в области дополнительного образования, социальному заказу общества и ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей детей и родителей в сфере технического творчества.

Современное развитие электроники с началом массового производства интегральных микросхем привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств и игрушек. Современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий, развитие которых уже сейчас приводит к невиданным социальным последствиям. В то же время в школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники практически отсутствует. При этом многим сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности, предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» технической направленности предусматривает выполнение комплекса образовательных задач в области механики, программирования, изобретательства.

### **Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность**

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически

сложной сфере электротехники и электроники и формирование адекватного способа мышления.

Большое значение техническое творчество имеет для формирования технических понятий, пространственных представлений, умений составлять и читать чертежи и схемы. В процессе технического творчества обучающиеся неизбежно совершенствуют свое мастерство во владении станочным оборудованием и инструментами. Важное значение техническое творчество имеет для расширения политехнического кругозора школьников. В процессе творческой технической деятельности обучающиеся сталкиваются с потребностью в дополнительных знаниях о технике: в изучении специальной литературы, ознакомлении с новинками техники, консультациях специалистов.

**Новизной** данной образовательной программы является направленность на формирование учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности обучающихся для участия в конкурсном движении и выбора дальнейшей профессии.

#### **Педагогическая целесообразность**

Сегодня перед образованием ставится задача предпрофильного и профильного обучения школьников. Данная программа может способствовать определению выбора учащихся на политехническое образование.

Программа основана на интересах и добровольности и может стать связующим звеном между общим, средне специальным профессиональным и высшим профессиональным образованием. Программа разработана с учетом основных направлений модернизации общего образования. В том числе:

- соответствие содержания образования возрастным закономерностям развития учащихся, их особенностям и возможностям;
- личностная ориентация содержания образования;
- деятельностный характер образования, направленный на формирование познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности учащихся. Основные принципы программы: научность и достоверность, принцип от простого к сложному, доступность, связь теории с практикой, индивидуальный подход, вариативность, результативность.

#### **Отличительные особенности программы**

Программа строится на основе развивающего обучения в результате социального взаимодействия учащихся между собой и с педагогом, а также поэтапного формирования мыслительной деятельности.

Программа реализуется в рамках проектно-исследовательской деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются - это дает возможность ребенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы, как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Важной отличительной особенностью программы является ее направленность на достижение личностных результатов обучающихся. Ведь, на современном этапе общественного развития, характеризующимся бурным прогрессом науки, техники и информационной среды, человек пребывает в условиях постоянной конкуренции. Его успешность при этом определяется рядом профессиональных и личностных качеств, наиболее важные из которых - готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию.

Данная программа переработана и дополнена с учетом опыта работы педагога данного направления и информацией из современных литературных источников по техническому творчеству.

Новый материал дается с постепенным усложнением и расширением знаний по электронике, компьютерной технике и основами программирования на базе Arduino.

Особенностью данной программы является и то, что она предлагает от изучения основных принципов электроники перейти непосредственно к творчеству, конструированию различных технических устройств на основе собственного знания.

#### Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся в возрасте 7-10 лет. Специальный отбор не предусмотрен, так как целью объединения является развитие обучающегося.

Количество детей в группе – 10-15 человек.

В целях проведения эффективной и результативной работы при реализации программы учитываются **возрастные особенности обучающихся**.

В младшем школьном возрасте у детей слабо развита моторика, высокая утомляемость, эмоциональная возбудимость, развитие образной памяти (через красочный рассказ, яркие сравнения)

Педагогу необходимо больше использовать игровых приемов; учитывать, что результат работы на первых занятиях влияет на дальнейший эмоциональный настрой и интерес к занятиям. Более продуктивна работа в парах; желательно главную роль поручать менее уверенным в себе и не склонным к лидерству детям, т. к. им необходимо повышать самооценку.

Дети этого возраста могут сравнительно долго удерживать внимание, но, тем не менее, они нуждаются в частой смене движений. Длительное сохранение статического положения для них утомительно, поэтому необходимо чередовать движения у станка с движениями по кругу.

Внимание детей еще не устойчиво. Они легко отвлекаются, легче воспринимают конкретный материал, живой образ для них ближе, нежели отвлеченные понятия. Игра в процессе занятия представляется естественной.

Этот период является наиболее важным для развития эстетического восприятия, творчества и формирования нравственно-эстетического

отношения к жизни, которое закрепляется в более или менее неизменном виде на всю жизнь.

В начальной школе у младшего школьника развиваются формы мышления, которые обеспечивают дальнейшее усвоение различных знаний, развитие мышления.

Отличаются большой жизнерадостностью, внутренней уравновешенностью, постоянным стремлением к активной практической деятельности. Эмоции занимают важное место в психике этого возраста, им подчинено поведение ребят. Дети этого возраста весьма дружелюбны, легко вступают в общение. Для них все большее значение начинают приобретать оценки их поступков не только со стороны старших, но и сверстников. Их увлекает совместная коллективная деятельность. Они легко и охотно выполняют поручения и отнюдь не безразличны к той роли, которая им при этом выпадает. Они хотят ощущать себя в положении людей, облеченных определенными обязанностями, ответственностью и доверием. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех сообщает эмоциональный подъем.

### **Объем и срок освоения программы**

Сроки освоения определены содержанием программы и обеспечивают возможность достижения планируемых результатов, заявленных в программе.

Программа обучения рассчитана на 1 год.

На полное освоение программы требуется 144 академических часа.

Последовательность занятий составлена с учётом постепенного усложнения учебного материала.

### **Формы обучения**

Формы обучения - очная с постоянным составом групп, возможно введение дистанционной формы обучения.

Виды занятий: теоретические и практические занятия, экскурсии, беседы, познавательные игры и викторины, встречи с интересными людьми, круглый стол

### **Уровень программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» носит ознакомительный характер, на котором реализуется минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания программы, что повышает мотивацию к деятельности и вызывает интерес к дальнейшему образовательному процессу

### **Особенности организации образовательного процесса**

Программа «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» имеет форму традиционной модели реализации и представляет собой линейную



последовательность освоения содержания программы в течение указанного срока.

Основной формой обучения является занятие. Занятия проводятся с полным составом группы, при этом по мере приобретения опыта занимающимися делается больший упор на групповые и индивидуальные формы работы.

Обучение проводится в форме групповых занятий по общей программе. Наряду с групповой формой работы осуществляется применение дифференцированного подхода к обучающимся, на основе их индивидуальных особенностей.

**Формы учебной деятельности:** практическое занятие, занятие с творческим заданием, занятие – мастерская, занятие – соревнование, экскурсия.

### **Режим занятий**

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы работы: внеклассные занятия, работы обучающихся в группах, парах, индивидуальная работа.

Периодичность и последовательность занятий установлена в соответствии с возрастными и психофизиологическими особенностями, а также допустимой нагрузки обучающихся:

- периодичность занятий – с сентября по май месяц включительно,
- продолжительность занятия – 40 минут с перерывами по 10 минут.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель:** Формирование устойчивых интересов детей и подростков к техническому творчеству, через освоение теории и практики проведения технических процессов.

### **Задачи**

#### **Личностные:**

- формировать качества, способствующие личностному самоопределению: самостоятельность и свободу выбора, индивидуальность восприятия и самовыражения;
- формировать активную жизненную позицию;
- развитие творческих способностей, воображения, фантазии;
- формирование коммуникативной культуры, внимания, уважения к людям;
- воспитывать интерес к техническим специальностям;
- воспитывать аккуратность, прилежание, терпение, усидчивость, умение доводить начатое до конца;
- воспитывать самостоятельность;
- формировать творческую личность с установкой на активное самообразование;

- воспитывать бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

### **Метапредметные:**

- реализация межпредметных связей с математикой, информатикой, технологией;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация, память, внимание, фантазию;
- развивать у обучающихся элементы изобретательности, инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать глазомер, креативное мышление и пространственное воображение обучающихся;
- развивать умения в разработке технологических проектов.
- развивать эстетический художественный вкус;
- привлечение и стимулирование интереса учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств;
- способствовать адаптации детей к условиям технологического прогресса с усилением внимания на использование новейших технологий и методов в сфере электротехники и электроники.

### **Предметные:**

- формирование основных навыков конструирования и моделирования;
- создание сообщества увлеченных электротехникой обучающихся;
- освоение навыков проектного мышления и проектной работы в инженерно-технической сфере;
- формировать знания при работе с различными языками программирования;
- способствовать приобретению базовых навыков программирования;
- способствовать приобретению основополагающих знаний по схемотехнике и электронике;
- формировать навыки в решении задач различной сложности;
- формировать навыки при работе над проектом;
- приобретение коммуникативных навыков, ораторского искусства, умения выступать перед аудиторией;
- научить основам конструирования роботов на базе различных электронных, микропроцессорных и мехатронных компонентов, выпускаемых промышленностью;
- научить добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);

- сформировать навыки построения и использования основных алгоритмических конструкций для решения технических задач;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- формировать навыки командной работы.

Цель и задачи программы соответствуют региональным и муниципальным социально-экономическим и социокультурным потребностям и проблемам.

### 1.3. Содержание программы Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	1	1	опрос
2	Основы электроники и электротехники	4	3	1	опрос
3	Электричество. Основные законы.	44	12	32	Наблюдение
4	Сборка схем	48	14	34	Наблюдение
5	Приборы и устройства	38	9	29	Наблюдение
6	Итоговое занятие	8	1	7	опрос
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>40</b>	<b>104</b>	

В рамках программы возможна коррекция изучаемых тем по объему материала, содержания, времени изучения.

В случае прихода в группу детей с ОВЗ возможно введение коррекционного компонента в учебный план.

#### Содержание учебного плана

Каждая тема является законченной, и в тоже время связанной с предыдущей и последующими.

#### **Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.**

Теория: Содержание работы по программе, режим занятий.  
Демонстрация готовых работ. Техника безопасности

Практика: опрос

## **Раздел 2. Основы электротехники и электроники.**

Теория: Электроника и применение ее в различных областях жизни общества. История развития отечественной электроники. Знакомство с платой Arduino. Микроконтроллеры.

Практика: Опрос.

## **Раздел 3. Электричество. Основные законы.**

Теория: знакомство с понятием «Электричество».

Материалы с точки зрения проводимости тока. Единица измерения силы тока - Ампер. Измерительный прибор - Амперметр. Потенциал. Разность потенциалов. Работа электрического тока. Понятие о сопротивлении. Понятие о проводимости. Единица измерения сопротивления и проводимости, напряжения. Соотношение единиц. Закон Ома для участка цепи.

Электрический ток и его источники. Электрическая цепь. Разновидности электрических цепей (последовательная, параллельная, смешанная). Разновидности электрического тока: постоянный, переменный, пульсирующий. Понятие о параметрах переменного тока; частоте, периоде, амплитуде. Элементы электронных устройств. Потребители тока (лампочки, резисторы). Приборы управления в электрической цепи: выключатели, рубильники, кнопки. Обозначения в электрических схемах. Тепловое действие тока. Явление короткого замыкания.

Практика: выполнение практических заданий

## **Раздел 4. Сборка схем.**

Теория: Знакомство с темой «Способы крепления и соединения элементов электронных устройств в приборах и установках». Разъемные и неразъемные соединения, механическое крепление и пайка. Условные обозначения деталей электронных устройств.

Практика: Выполнение практических заданий по сборке схем.

## **Раздел 5. Приборы и устройства.**

Теория: Знакомство с электротехническими устройствами и приборами.

Приборы для измерения напряжения и сопротивления. Проводники, полупроводники, изоляторы (диэлектрики). Элементы электронных устройств. Резистор и его обозначение. Разновидности резисторов. Два рода электрических зарядов и их свойства. Понятие о магнетизме и электромагнетизме. Магниты естественные и искусственные. Полюсы магнита, их взаимодействие. Понятие о магнитном поле и магнитных силовых линиях. Взаимодействие проводника с током и магнитного поля. Действие проводника с током на магнитную стрелку. Магнитное поле катушки с током. Практическое применение электромагнитов в технике. Транзисторы. Назначение транзисторов. Обозначение транзисторов. Генераторы, усилители.

Практика: Выполнение практических заданий.

### **Раздел 7. Итоговое занятие.**

Теория: Подведение итогов, награждение.

Практика: Опрос, защита проекта.

## **1.4. Планируемые результаты**

В результате освоения содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» у учащихся предполагается достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

При достижении **личностных результатов** у учащихся будут:

- сформированы качества, способствующие личностному самоопределению: самостоятельность и свободу выбора, индивидуальность восприятия и самовыражения;
- сформирована активная жизненная позиция;
- развиты творческие способности, воображение, фантазия;
- сформирована коммуникативная культура, внимание, уважение к людям;
- воспитан интерес к техническим специальностям;
- воспитана аккуратность, прилежание, терпение, усидчивость, умение доводить начатое до конца;
- воспитана самостоятельность;
- сформирована творческая личность с установкой на активное самообразование;
- воспитано бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

При достижении **метапредметных результатов** освоения программы у учащихся:

- определилась взаимосвязь с математикой, информатикой, технологией;
- развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развиты мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация, память, внимание, фантазию;
- развиты элементы изобретательности, инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развит глазомер, креативное мышление и пространственное воображение обучающихся;
- развиты умения в разработке технологических проектов;
- развит эстетический художественный вкус;



- повышен интерес учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств;

- успешная адаптация к условиям технологического прогресса с усилением внимания на использование новейших технологий и методов в сфере электротехники и электроники.

При достижении **предметных результатов** учащиеся:

- сформированы основные навыки конструирования и моделирования;
- создано сообщество увлеченных электротехникой обучающихся;
- освоены навыки проектного мышления и проектной работы в инженерно-технической сфере;
- сформированы знания при работе с различными языками программирования;
- способствовать приобретению базовых навыков программирования;
- способствовать приобретению основополагающих знаний по схемотехнике и электронике;
- сформированы навыки в решении задач различной сложности;
- сформированы навыки при работе над проектом;
- приобретены коммуникативные навыки, умение выступать перед аудиторией;
- познакомились с основами конструирования роботов на базе различных электронных, микропроцессорных и мехатронных компонентов, выпускаемых промышленностью;
- мотивированы добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- сформированы навыки построения и использования основных алгоритмических конструкций для решения технических задач;
- познакомились с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- сформированы навыки командной работы.

По окончании курса обучающийся должен знать:

- основные законы электротехники, методы анализа электрических цепей,
  - электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем;
  - принципы действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов;
  - основы электропривода, принципы обеспечения условий безопасности при выборе и эксплуатации электротехнического оборудования;
- иметь представление:

- о причинах возникновения переходных процессов в электрических цепях и законах коммутации;
- о несинусоидальных токах и методах анализа электрических цепей с несинусоидальными токами;
- о некоторых специальных машинах малой мощности и микромашинах;
- уметь:
  - выполнять анализ и расчеты электрических цепей и характеристик электрических машин;
  - экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств;
  - производить измерения электрических величин и некоторых неэлектрических величин;
  - оформлять типовые расчетные задания, отчеты по лабораторным работам, формулировать выводы по результатам проделанной работы.

## **Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Календарный учебный график представлен в приложении № 1 к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Электротехника, электроника и микроконтроллеры».

### **2.2. Условия реализации программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» реализуется при наличии материально-технических условий, учебно-методического и информационного обеспечения, кадрового обеспечения.

#### Материально-технические условия:

Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» проводятся в хорошо освещенном помещении для занятий, оборудованный столами и стульями в соответствии с требованиями санитарных норм и правил. В кабинете должна быть возможность доступа к компьютерной технике, к интернету, наличие экрана и проектора.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты.

**Для занятий необходимо следующее оборудование:**

1. Учебная доска – 1 шт.
2. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)
3. АРМ обучающегося (компьютер)
4. Сервоприводы, датчики, другие электронные компоненты.
5. Программное обеспечение: LabVIEW

## Информационное обеспечение

В рамках реализации программы предусмотрено использование видео, фотоматериалов, мультимедийные презентации, раздаточный материал

## Кадровое обеспечение

Реализацию программы осуществляет Панков Антон Валерьевич, педагог дополнительного образования

### **2.3. Формы аттестации**

Важным в осуществлении программы является комплексное и систематическое отслеживание результатов, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс.

В ходе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» предусмотрены следующие виды контроля:

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

### **2.4. Оценочные материалы**

#### **Критерии и способы определения результативности**

Критерии оценки: Для определения уровня знаний, умений, навыков и проведения диагностики изучения программного материала используется трехуровневая система:

<b>Высокий уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Низкий уровень</b>
1. Успешное освоение обучающимся более 70% содержания образовательной программы	1. Успешное освоение обучающимся от 50% до 70% содержания образовательной программы.	1. Успешное освоение обучающимся менее 50% содержания образовательной программы.
2. Робот сконструирован (допускаются недочеты и помощь учителя), программа составлена, устройство выполняет действия по программе	2. Обучающийся не выполнил поставленную задачу: робот сконструирован с ошибками, программа отсутствует либо не работает, устройство не	Обучающийся не выполнил поставленную задачу: робот сконструирован с ошибками, программа отсутствует

(возможны небольшие недочеты)	выполняет действия попрограмме или выполняет с грубыми ошибками.	
-------------------------------	--	--

## 2.5. Методические материалы

Для достижения поставленной в данной программе цели и получения ожидаемого результата на занятиях по общеобразовательной общеразвивающей программе «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» используется комплекс разнообразных педагогических форм и методов обучения.

### **Основными принципами обучения являются:**

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному.
8. **Прочность закрепления знаний, умений и владений.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и

владения учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Для достижения поставленной цели и реализации задач курса используются следующие методы обучения:

практические:

- конструирование и программирование, целью которых является приобретение и закрепление определенных навыков;

- творческие задания и соревнования;

наглядные:

- просмотр презентаций по конкретным темам, видеозаписей;

- просмотр и обсуждение работ учащихся;

репродуктивные:

- участие в соревнованиях;

Для достижения планируемых результатов при реализации программы «Робототехника» используются **педагогические технологии:**

- технология группового обучения,
- технология дифференцированного обучения,
- технология коллективного взаимообучения,
- технология развивающего обучения,
- технология исследовательской деятельности,
- технология коллективной творческой деятельности,
- технология игровой деятельности,
- коммуникативная технология обучения,
- здоровье сберегающая технология.

**Каждое занятие состоит из трех частей:**

Вводная часть содержит организационный момент.

Основная часть является главной и занимает самое большое количество времени занятия. Здесь учащиеся получают новые знания, переводят их в умения и навыки.

Заключительная часть содержит подведение итогов занятия, его анализ, необходимые объявления, сопутствующую беседу.

Неотъемлемой частью занятий является организованность и дисциплина, воспитание культуры поведения. Это помогает обучающимся правильно воспринимать замечания педагога и справляться с поставленной перед ними задачей, добиваться результатов.



Учебный материал программы состоит из теоретической и практической части. Теоретическая часть содержит перечень знаний, которые должны получить дети в процессе обучения. На практических занятиях обучающиеся закрепляют полученные теоретические знания, что позволяет им освоить навыки конструирования и программирования, применять их на практике, добиваясь техничного исполнения.

## Список литературы

1. Алгинин Б.Е. Кружок электронной автоматики. - М.: Просвещение. 1990.
2. Безсонов Н.В. Справочник изобретателя и рационализатора. – М.: Профиздат, 1986.
3. Блюм Д. Изучаем Arduino (Exploring Arduino) / Джереми Блюм. – БХВ Петербург, 2015. – 336 с.
4. Галаузова М.А. Первые шаги в электротехнику / Галаузова М.А., Комский Д.М.– М.: Просвещение, 1988. – 143 с.
5. Копосов Д.Г. Начала микроэлектроники на уроках информатики // Всероссийский съезд учителей информатики. Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова. 24–26 марта 2011: Тезисы докладов. — М: Издательство Московского университета: 2011. — С. 600–601.
6. Платт Ч. Электроника для начинающих (Make: Electronics) / Чарльз Платт. - БХВ-Петербург, 2012. – 480 с.
7. Ситников П.Л. От политехнизма к STEM-образованию.// Современное образование в России и за рубежом: сборник статей Междунар. науч.–практ. конф. 25 марта 2014 г. / Гл. ред. Широков О.Н. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – 202 с.
8. Ситников П. Л. Использование платформы ARDUINO в образовательной деятельности [Текст] / П. Л. Ситников // Образование и наука в современных условиях : материалы II междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 15 янв. 2015 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 134–135. – ISBN 978-5-906626-56-1.
9. Стрелков П.Г. Юному электротехнику / Стрелков П.Г. – М.: Детгиз, 1955. – 216с
10. Сворень Р.А. Электротехника шаг за шагом / Сворень Р.А. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 540 с.
11. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.
12. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция и перспективы // Высшее образование в России. — 2012. - №1. — С. 125–137.
13. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов.

### Список литературы для родителей и детей

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.
3. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.

4. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов.

**Календарный учебный график на 2022-2023 учебный год  
по программе «Электротехника, электроника и микроконтроллеры» среди обучающихся 7-10 лет**

№	Дата	Время проведения занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1.			учебное занятие	2	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	кабинет робототехники	опрос
2.			учебное занятие	2	Основы электроники. История развития отечественной электроники	кабинет робототехники	наблюдение
3.			учебное занятие	2	Электричество. Носители зарядов.	кабинет робототехники	наблюдение
4.			учебное занятие	2	Ток, напряжение, сопротивление	кабинет робототехники	наблюдение
5.			учебное занятие	2	Проводники, диэлектрики, полупроводники	кабинет робототехники	наблюдение
6.			учебное занятие	2	Элементы электрической схемы. Закон Ома.	кабинет робототехники	наблюдение
7.			учебное занятие	2	Последовательное и параллельное соединение	кабинет робототехники	наблюдение
8.			учебное занятие	2	Применение закона Ома на простых схемах	кабинет робототехники	наблюдение
9.			учебное занятие	2	Применение закона Ома на простых схемах	кабинет робототехники	наблюдение

10.			учебное занятие	2	Мультиметр. Сборка простых схем и работа с мультиметром.	кабинет робототехники	наблюдение
11.			учебное занятие	2	Мультиметр. Измерение параметров компонентов и схем	кабинет робототехники	наблюдение
12.			учебное занятие	2	Источники напряжения и тока. Собственное сопротивление источника.	кабинет робототехники	наблюдение
13.			учебное занятие	2	Эксперименты с источниками тока на простых схемах	кабинет робототехники	наблюдение
14.			учебное занятие	2	Полупроводниковые элементы – диоды, светодиоды, транзисторы.	кабинет робототехники	наблюдение
15.			учебное занятие	2	Светильник на светодиоде, простой усилитель на транзисторе	кабинет робототехники	наблюдение
16.			учебное занятие	2	Переменный ток. Осциллограф. Работа с осциллографом	кабинет робототехники	наблюдение
17.			учебное занятие	2	Осциллограф. Работа с осциллографом	кабинет робототехники	наблюдение
18.			учебное занятие	2	Полувыпрямитель и полный выпрямитель.	кабинет робототехники	наблюдение
19			учебное занятие	2	Опыты со схемами и наблюдения на осциллографе.	кабинет робототехники	наблюдение
20			учебное занятие	2	Конденсаторы. Прохождение переменного тока через схемы с конденсатором.	кабинет робототехники	наблюдение



21			учебное занятие	2	Работа с осциллографом	кабинет робототехники	наблюдение
22			учебное занятие	2	Генератор сигналов.	кабинет робототехники	наблюдение
23			учебное занятие	2	Опыты на схемах с конденсатором, наблюдения на осциллографе.	кабинет робототехники	наблюдение
24			учебное занятие	2	Индуктивность. Опыты и наблюдения на осциллографе.	кабинет робототехники	наблюдение
25			учебное занятие	2	Работа с осциллографом	кабинет робототехники	наблюдение
26			учебное занятие	2	Графики вольт-амперных характеристик элементов.	кабинет робототехники	наблюдение
27			учебное занятие	2	Замеры характеристик резистора, диода, транзистора. Построение графиков.	кабинет робототехники	наблюдение
28			учебное занятие	2	Простейшие RC- и LR-цепочки.	кабинет робототехники	наблюдение
29			учебное занятие	2	Построение АЧХ при помощи генератора сигналов и осциллографа	кабинет робототехники	наблюдение
30			учебное занятие	2	Импульсные сигналы и их прохождение через реальные схемы.	кабинет робототехники	наблюдение

31			учебное занятие	2	Сборка схем	кабинет робототехники	наблюдение
32			учебное занятие	2	Сборка простейших схем и измерение параметров.	кабинет робототехники	наблюдение
33			учебное занятие	2	Сборка простейших схем и измерение параметров.	кабинет робототехники	наблюдение
34			учебное занятие	2	Обратная связь. Простейший усилитель с обратной связью на одном транзисторе.	кабинет робототехники	наблюдение
35			учебное занятие	2	Эксперименты с переменным резистором.	кабинет робототехники	наблюдение
36			учебное занятие	2	Конденсаторы в цепи обратной связи. Фильтры низких и высоких частот.	кабинет робототехники	наблюдение
37			учебное занятие	2	Сборка простейших схем и измерение параметров.	кабинет робототехники	наблюдение
38			учебное занятие	2	Эксперименты со схемами с обратной связью. Измерение АЧХ.	кабинет робототехники	наблюдение
39			учебное занятие	2	Сборка простейших схем и измерение параметров.	кабинет робототехники	наблюдение
40			учебное занятие	2	Положительная обратная связь. Схемы со стабильными состояниями.	кабинет робототехники	наблюдение
41			учебное занятие	2	Сборка простейших схем и измерение параметров.	кабинет робототехники	наблюдение
42			учебное занятие	2	Схемы генераторов сигналов.	кабинет робототехники	наблюдение

43			учебное занятие	2	Сборка простейшего мультивибратора, наблюдения на осциллографе.	кабинет робототехники	наблюдение
44			учебное занятие	2	Генератор тока.	кабинет робототехники	наблюдение
45			учебное занятие	2	Генератор пилообразного сигнала.	кабинет робототехники	наблюдение
46			учебное занятие	2	Генератор меандра, скважность сигнала. Расчёт и сборка схемы генератора меандра.	кабинет робототехники	наблюдение
47			учебное занятие	2	Расчёт и сборка схемы генератора меандра.	кабинет робототехники	наблюдение
48			учебное занятие	2	Расчёт и сборка схем генераторов.	кабинет робототехники	наблюдение
49			учебное занятие	2	Расчёт и сборка схем генераторов.	кабинет робототехники	наблюдение
50			учебное занятие	2	Объединение генератора и усилителя.	кабинет робототехники	наблюдение
51			учебное занятие	2	Звук. Звучание разных видов сигнала одной частоты.	кабинет робототехники	наблюдение
52			учебное занятие	2	Понятие спектра сигнала.	кабинет робототехники	наблюдение

53			учебное занятие	2	Сборка простейших схем и измерение параметров.	кабинет робототехники	наблюдение
54			учебное занятие	2	Электромагниты и трансформаторы.	кабинет робототехники	наблюдение
55			учебное занятие	2	Эксперимента с электромагнитами	кабинет робототехники	наблюдение
56			учебное занятие	2	Линейный нестабилизированный источник напряжения	кабинет робототехники	наблюдение
57			учебное занятие	2	Сборка схем из трансформатора, диодного моста и конденсатора	кабинет робототехники	наблюдение
58			учебное занятие	2	Линейный стабилизированный источник напряжения. Рассеивание тепла и КПД.	кабинет робототехники	наблюдение
59			учебное занятие	2	Сборка схем	кабинет робототехники	наблюдение
60			учебное занятие	2	Проект «Управление электроприводом».	кабинет робототехники	наблюдение
61			учебное занятие	2	Простейший шаговый двигатель.	кабинет робототехники	наблюдение
62			учебное занятие	2	Разработка схемы, объединяющей источник питания, управляемый генератор импульсов, усилитель сигнала и электромагниты	кабинет робототехники	наблюдение

63			учебное занятие	2	Сборка схемы	кабинет робототехники	соревнование
64			учебное занятие	2	Сборка схемы, проверка функционирования и отладка на холостом ходу. Наблюдения на осциллографе	кабинет робототехники	наблюдение
65			учебное занятие	2	Доработка проекта «Управление электроприводом»	кабинет робототехники	наблюдение
66			учебное занятие	2	Изготовление обмоток и кинематики	кабинет робототехники	наблюдение
67			учебное занятие	2	Изготовление обмоток и кинематики	кабинет робототехники	наблюдение
68			учебное занятие	2	Сборка двигателя	кабинет робототехники	наблюдение
69			учебное занятие	2	Проверка и отладка двигателя	кабинет робототехники	наблюдение
70			учебное занятие	2	Подготовка к защите проекта	кабинет робототехники	наблюдение
71			учебное занятие	2	Защита проекта	кабинет робототехники	наблюдение
72			учебное занятие	2	Итоговое занятие	кабинет робототехники	опрос