

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ УПРАВЛЕНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЦЕНТР ДЕТСКОГО (юношеского) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ЮНОСТЬ»**

Адрес: Россия, 141300, Московская область, г. Сергиев Посад, проезд Новозагорский, д. 3А тел: (496) 540-49-38 e-mail: [unostcdtt@mail.ru](mailto:unostcdtt@mail.ru)

Рассмотрено на заседании

педагогического совета

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №

Утверждаю:

Директор МБУ ДО ЦДТТ «Юность»

\_\_\_\_\_ О.Л. Краснов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности творческого объединения

**«Спортивная робототехника»**

**(стартовый и базовый уровни)**

Возраст обучающихся: 9-14 лет

Срок реализации программы: 3 года

**Составитель: Изотов Александр Александрович,**

преподаватель дополнительного образования

г. Сергиев Посад

**2019**

## Содержание

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы.....	
1.1. Пояснительная записка.....	
Актуальность.....	
Адресат программы.....	
Объем и срок освоения программы.....	
Режим занятий.....	
Форма обучения.....	
Особенности организации образовательного процесса.....	
1.2. Цель программы.....	
Отличительная особенность.....	
Задачи программы.....	
1.3. Содержание программы. Учебный план.....	
Содержание учебного плана.....	
1-й год обучения.....	
2-й год обучения.....	
3-й год обучения.....	
Ожидаемые индивидуальные результаты от реализации программы....	
2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной программы.....	
2.1. Условия реализации программы. Материально-техническое обеспечение.....	
Оборудование, необходимое для реализации программы.....	

2.2. Формы аттестации.....	
2.3. Оценочные материалы.....	
2.4. Методические материалы.....	
Учебно-календарный план стартовый уровень 1 года обучения.....	
Учебно-календарный план базовый уровень 2 года обучения.....	
Учебно-календарный план базовый уровень 3 года обучения.....	
Алгоритм учебного занятия.....	
2.5. Список литературы для педагога.....	
2.6. Список литературы для учащихся.....	
Приложение №1. Тестирование .....	

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы»**

### **1.1. Пояснительная записка**

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных автоматических механизмов — мобильных роботов, имеющих модульную структуру и оснащёнными универсальными микроконтроллерами.

Для создания компьютерной программы, по которой будет действовать модель, используется язык программирования Arduino/C++.

Образовательная программа по спортивной робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении обучающихся предоставлены образовательные наборы на базе ARDUINO, оснащённые специальными микроконтроллерами, позволяющими создавать программируемые модели роботов и различные автоматические устройства. С их помощью обучаемый, например, может запрограммировать робота на выполнение конкретных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и её участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике имеет техническую направленность, так как в наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать своё решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Спортивная робототехника» разработана с учётом современных требований и основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации и Московской области:

- 1) Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- 2) Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).

- 3) Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
- 4) Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).
- 5) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
- 6) О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564).
- 7) Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодёжной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 №06-1844).
- 8) Об учёте результатов внеучебных достижений учащихся (Приказ Министерства образования Московской области от 27.11.2009 № 2499).
- 9) Об изучении правил дорожного движения в образовательных учреждениях Московской области (Инструктивное письмо Министерства образования Московской области от 26.08.2013 № 10825 – 13 в/07).

Программа «Спортивная робототехника» технической направленности ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры.

Программа направлена на формирование познавательной мотивации, приобретение опыта продуктивной творческой деятельности. Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (возраста учащихся, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности и результативности.

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь учащемуся постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования мобильных роботов, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, электроники, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия

учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях. Занятия по программе «Робототехника» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Согласно «Концепции развития дополнительного образования» утверждённой распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р содержание дополнительной общеразвивающей программы ориентировано на:

- создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, техническом, нравственном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержка талантливых детей;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданского, патриотического и трудового воспитания учащихся;
- формирование культуры безопасного образа жизни, укрепления здоровья учащихся.

Дополнительная общеразвивающая программа «Спортивная робототехника» обладает целым рядом уникальных возможностей для распознавания, развития общих и творческих способностей, личностное самоопределение и самореализацию для обогащения внутреннего мира учащихся. Программа способствует зарождению интереса у учащихся к техническому творчеству и развитию их творческой активности. Программа содействует популяризации научного мышления. В основу программы положена идея развития познавательной и творческой сфер учащихся, их способности образно (а иногда, и нестандартно) мыслить и практически воспроизводить свой замысел средствами конструирования.

Программа имеет «Стартовый» и «Базовый» уровни и рассчитана на 3 года обучения.

### **Актуальность**

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках

«Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идёт в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, даёт возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В педагогической целесообразности данной программы не приходится сомневаться, так как обучающиеся научатся объединять реальный мир с абстрактным. В процессе обучения по программе спортивной робототехники учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

В настоящее время в образовании применяют различные образовательные решения на базе Arduino, одними из которых являются конструкторы Амперка. Работа с образовательными решениями Амперка позволяет учащимся в форме научно-исследовательской игры изучить основы механики, физики, электроники и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехники.

## **Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в реализации настоящей общеразвивающей программы: от 9 до 14 лет. Программа «Спортивная робототехника» разработана с учётом возрастных особенностей учащихся младшего школьного возраста и подростков.

Учащиеся в возрасте 8-10 лет отличаются ярко выраженным эмоциональным восприятием окружающей среды. Процесс адаптации учащегося на первом году обучения порой проходит достаточно сложно, и в этом ему поможет активное включение в коллективную творческую деятельность, тогда учащийся быстрее приучится правильной организации учебного процесса, и у него будут формироваться ответственность, навыки общения и культуры поведения, опыт коллективной деятельности.

Учащиеся 11-14 лет – это подростковый возраст. Подросток стремится овладеть самостоятельными формами работы, проявляется познавательная активность, потребность общения. Активно идёт процесс социализации

личности, миропонимания, формирование эстетического отношения к действительности. В этом возрасте дети уже могут управлять своим поведением, и занятия в детском коллективе благотворно могут повлиять на развитие внимания, мышления, памяти, совершенствуется восприятие.

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

Общеразвивающая программа «Спортивная робототехника» разработана на трёхлетний срок обучения.

Группы первого года обучения комплектуются из детей 9-10 лет; второго и третьего годов обучения 10-14 лет. Комплектование происходит по желанию детей и заявлению родителей (законных представителей).

Программа предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по выполнению технических заданий.

### **Режим занятий**

Занятия в группах планируются следующим образом:

1 год обучения - формируется две группы учащихся в количестве 7-10 человек. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 учебных часа (180 часов в год).

2 год обучения - формируется две группы учащихся в количестве 7-10 человек. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 учебных часа (180 часа в год)

3 год обучения - формируется две группы учащихся в количестве 7-10 человек. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 учебных часа (180 часа в год)

### **Форма обучения**

Программой предусмотрена очная форма обучения (Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (глава 2, ст.17, п. 2).

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Программа рассчитана на групповые занятия в техническом объединении. Состав групп в объединении постоянный, разновозрастной.

В основе предлагаемой программы лежит принцип доверительного сотрудничества, который рассматривает становление подобных отношений как показатель успешности и завершённости дополнительной образовательной деятельности, развивающей личность подростка. За основу реализации программы взят личностно-ориентированный подход, в центре внимания, которого стоит личность учащегося, стремящаяся к реализации своих высоких



творческих, технических возможностей и удовлетворению своих познавательных запросов.

## **1.2 Цель программы**

Создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в технических видах творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники, раскрытие научно-технического и творческого потенциала личности учащегося, формирование ранней профориентации.

Отличительная особенность настоящей Программы заключается в возможности саморазвития через реализацию себя в выбранном направлении деятельности, возможность сориентировать учащегося в социокультурной среде и создать условия для его творческой и технической самореализации.

Также, настоящую программу от уже существующих отличают применение различных форм и методов обучения, как традиционных, так и инновационных. Например, широко применяется метод «творческого поиска».

Руководствуясь Инструктивным письмом Министерства образования Московской области от 26.08.2013 № 10825 – 13 в/07 «Об изучении правил дорожного движения в образовательных учреждениях Московской области» в программе запланированы и проводятся профилактические беседы, игры, викторины по правилам дорожного движения, что является неотъемлемой составляющей творческой активности и продуктивности детской деятельности.

Очень важной особенностью настоящей Программы представляется возможность работы в коллективе, а также развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые схемы и механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы базовых механизмов. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных устройств совместно с образовательными наборами.

## **Задачи программы**

обучающие:

- ознакомление с комплектами образовательных наборов Arduino;
- ознакомление с основами программирования;
- ознакомление со средой программирования Arduino IDE;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями;
- получение навыков алгоритмирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

развивающие:

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.
- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического и абстрактного мышления;
- развитие пространственного воображения.

воспитательные:

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- воспитать нравственные, эстетические и ценные личностные качества: коллективизм, ответственность, трудолюбие, честность, аккуратность, солидарность, патриотизм, чувство гражданского долга, культуру труда, уважение к людям труда, культуру поведения и стремление к победе;
- воспитать интерес к науке;
- вовлечение учащихся в соревновательную и игровую деятельность;
- воспитание творческой активности.

### 1.3 Содержание программы

#### Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		теория	практика	всего	
<b><i>Первый год обучения — стартовый уровень</i></b>					
1.	Тема: Вводный раздел. Техника безопасности и правила. Знакомство с предметом. Беседа о ПДД	2	-	2	Опрос и практическая работа

2.	Тема: Теория электричества. Закон Ома. УГО и маркировка электронных компонентов	4	2	6	Опрос и практическая работа
3.	Тема: Работа с электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)	2	8	10	Опрос и практическая работа
4.	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	2	22	24	Опрос и практическая работа
5.	Тема: Сборка и отладка электронных устройств на макетной плате	2	8	10	Опрос и практическая работа
6.	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	2	14	16	Опрос и практическая работа
7.	Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA	2	14	16	Опрос и практическая работа
8.	Тема: Основы работы с ручным инструментом	2	14	16	Опрос и практическая работа
9.	Тема: Беседа о ПДД	2	-	2	Опрос и практическая работа
10.	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	2	12	14	Опрос и практическая работа
11.	Тема: Проект «Мультивибратор»	2	4	6	Практическая работа
12.	Тема: Проект «Гирлянда»	2	6	8	Опрос и практическая работа
13.	Тема: Проект «Музыкальный инструмент»	2	6	8	Опрос и практическая работа
14.	Тема: Проект «Колесо фортуны»	2	8	10	Опрос и практическая работа
15.	Тема: Беседа о ПДД	2	-	2	Опрос
16.	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	2	24	26	Опрос и практическая работа
17.	Тема: Заключительная конференция	4	-	4	Опрос
<b>Итого за первый год обучения:</b>		<b>38</b>	<b>142</b>	<b>180</b>	
<b>Второй год обучения — базовый уровень</b>					
1.	Тема: Беседа о ПДД. Техника	2	-	2	Опрос

	безопасности и правила				
2.	Тема: Знакомство с платформой Arduino. Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино. Среда программирования Arduino IDE	8	4	12	Опрос и практическая работа
3.	Тема: Программирование на Arduino группы светодиодов	2	4	6	Опрос и практическая работа
4.	Тема: USB и последовательный интерфейс	2	10	12	Опрос и практическая работа
5.	Тема: Считывание данных с цифровых контактов. Кнопка и антидребезг	6	20	26	Опрос и практическая работа
6.	Тема: Типы данных и переменные. Операторы. Основные алгоритмические конструкции	6	20	26	Опрос и практическая работа
7.	Тема: Отображение данных на ЖК - дисплее	9	7	16	Практическая работа
8.	Тема: Беседа о ПДД	2	-	2	Опрос
9.	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	4	20	24	Опрос и практическая работа
10.	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	10	40	50	Опрос и практическая работа
11.	Тема: Заключительная конференция с защитой проектов и полевыми испытаниями	2	2	4	Опрос и практическая работа
<b>Итого за второй год обучения:</b>		<b>53</b>	<b>127</b>	<b>180</b>	
<b>Третий год обучения — базовый уровень</b>					
1.	Тема: Беседа о ПДД. Техника безопасности и правила	2	-	2	Опрос
2.	Тема: Творческий проект «Инфракрасный дальномер»	1	5	6	Практическая работа
3.	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой дальномер»	1	5	6	Практическая работа
4.	Тема: Творческий проект «Последовательное управление RGB - светодиодом»	1	9	10	Практическая работа
5.	Тема: Творческий проект программирование платы «Arduino Developing Board»	2	12	14	Практическая работа
6.	Тема: Творческий проект «Простая цветомузыка»	2	4	6	Опрос и практическая работа
7.	Тема: Творческий проект	1	3	4	Опрос и

	«Управляемый кнопкой RGB - светильник»				практическая работа
8.	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой радар». Программа на Processing	1	3	4	Практическая работа
9.	Тема: Творческий проект «Механический манипулятор с ЖК - дисплеем»	1	5	6	Опрос и практическая работа
10.	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	2	18	20	Опрос и практическая работа
11.	Тема: Беседа о ПДД	2	-	2	Опрос
12.	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	2	14	16	Опрос и практическая работа
13.	Тема: Творческий проект «Дистанционное управление базовой моделью»	2	10	12	Опрос и практическая работа
14.	Тема: Творческий проект «Движение базовой модели по чёрной линии»	2	10	12	Опрос и практическая работа
15.	Тема: Творческий проект «Робот, объезжающий препятствия»	2	10	12	Опрос и практическая работа
16.	Тема: Творческий проект «Робот, находящий выход из лабиринта»	2	10	12	Опрос и практическая работа
17.	Тема: Работа над творческим проектом «Робот Паук»	2	14	16	Опрос и практическая работа
18.	Тема: Работа над творческим проектом «Робот, играющий в кегельринг»	2	14	16	Опрос и практическая работа
19.	Тема: Заключительная конференция с защитой проектов и полевыми испытаниями	2	2	4	Опрос и практическая работа
<i>Итого за третий год обучения:</i>		<i>32</i>	<i>148</i>	<i>180</i>	
<b>Всего:</b>		<b>120</b>	<b>420</b>	<b>540</b>	

**Содержание учебного плана  
1-й год обучения  
Стартовый уровень**

Тема 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: Значение роботов в жизни людей. Достижения в области робототехники и автоматизации. Порядок и план работы творческого

объединения. Первичный инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и охране труда. Правила поведения на рабочем месте. Основные приёмы работы, пользование инструментом и оборудованием на рабочем месте. Основные правила культуры и безопасности труда на рабочем месте. Размещение инструмента, оборудования и изготавливаемой продукции на рабочем месте. Хранение готовых изделий. Общие правила, обеспечивающие пешеходу безопасность на дороге. Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

Тема 2. Теория электричества. Закон Ома. УГО и маркировка электронных компонентов (6 ч.)

Теория: Что такое электрический ток, условия возникновения электрического тока, токопроводящие материалы их особенности, закономерности положения металлов в таблице Менделеева, условия протекания электрического тока на примере простейшей цепи. Закон Ома для участка цепи, базовый расчёт электрических параметров цепи.

Практика: Зарисовка схем и моделей. Проведение практического зачёта по закону Ома для участка цепи, моделирование схемы в программе – симуляторе электроники.

Тема 3. Работа с электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф) (10 ч.)

Теория: Техника безопасности. Единицы измерения и величины. Навыки управления лабораторный блоком питания, мультиметром и осциллографом.

Практика: Работа с осциллографом, мультиметром и лабораторным блоком питания. Проверка целостности соединений. Показ формы импульса на примере простого генератора.

Тема 4. Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату.  
Чтение электрических схем (24 ч.)

Теория: Устройство макетной платы и принцип её работы. Внешний вид и назначение базовых радиокомпонентов. Принципиальная схема. Чтение принципиальной схемы на примере мультивибратора.

Практика: Сборка электрических цепей из различных радиокомпонентов на макетной плате.

Тема 5. Сборка и отладка электронных устройств на макетной плате (10 ч.)

Теория: Токи на участках электрической цепи. Применение Закона Ома.

Практика: Сборка обучающих электрических устройств на макетной плате: Азбука Морзе, Светофор, RGB-маяк, RC-цепь, Транзистор, Мультивибратор, Триггер, 7-сегментный индикатор, Таймер на NE555.

Тема 6. Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA. (12 ч.)

Теория: Устройство ПК. Основы безопасной работы. Операционная Система.

Практика: Интерфейс операционной системы. Основные файловые операции. Базовые приложения: текстовый редактор, архиватор, браузер, проводник. Интерфейс и инструменты программы KiCAD. Создание принципиальных схем в программе KiCAD.

Тема 7 Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA (16 ч.)

Теория: Техника безопасности. Знакомство с печатной платой.

Практика: Создание сквозного проекта в программе KiCAD. PCB-файл и его 3D отображение. Изготовление проекта на фрезеровальном станке.

Тема 8. Основы работы с инструментом: кусачки, дрель, термоклейный пистолет и т.п. (16 ч.)

Теория: Техника безопасности. Знакомство с различными инструментами и их назначением.

Практика: Зачистка проводов, сверление отверстий, склейка материалов. Типы соединений.

#### Тема 9. Беседа о ПДД (2 ч.)

Теория: Общие правила, обеспечивающие пешеходу безопасность на дороге. Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

#### Тема 10. Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах (14 ч.)

Теория: Техника безопасности при создании и монтаже радиокомпонентов на печатной плате. Основные правила монтажа. Диагностика и поиск неисправностей. Тестирование собранного устройства.

Практика: Монтаж радиокомпонентов на печатную плату. Тестирование, поиск и устранение неисправностей. Сборка на примере платы «Мультивибратор».

#### Тема 11. Проект «Мультивибратор» (6 ч.)

Теория: Принцип работы мультивибратора как генератора электрических импульсов.

Практика: Изготовление и монтаж платы. Диагностика и устранение неисправностей.

#### Тема 12. Проект «Гирлянда» (8 ч.)

Теория: Знакомство с принципом работы электрической гирлянды.

Практика: Сборка платы. Диагностика и устранение неисправностей.



Тема 13. Проект «Музыкальный инструмент» (8 ч.)

Теория: Знакомство с принципом работы электронного музыкального инструмента. Микросхема NE555.

Практика: Изготовление и монтаж платы. Диагностика и устранение неисправностей.

Тема 14. Проект «Колесо фортуны» (10 ч.)

Теория: Знакомство с принципом работы электронной игры «Колесо фортуны». Микросхемы NE555 и CD4017.

Практика: Изготовление и монтаж платы. Диагностика и устранение неисправностей.

Тема 15. Беседа о правилах дорожного движения (2 ч.)

Теория: Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

Тема 16. Проект «Arduino Developing Board» (26 ч.)

Теория: Устройство платы Arduino Developing Board.

Практика: Изготовление платы Arduino Developing Board. Проверка работоспособности.

Тема 17: Заключительная конференция (4 ч.)

Теория: Подведение итогов.

### **Содержание учебного плана**

**2-й год обучения**

**Базовый уровень**

Тема 1. Беседа о ПДД. Техника безопасности и правила (2 ч.)

Теория: Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

Тема 2. Знакомство с платформой Arduino. Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино. Среда программирования Arduino IDE (12 ч.)

Теория: История платформы Arduino. Устройство. Основы работы. Техника безопасности. Демонстрация работы Arduino. Примеры. Просмотр видео с проектами на Arduino.

Практика: Создание простых программ и загрузка их в микроконтроллер. Навыки работы со средой программирования: выбор платы и порта, загрузка скетча.

Тема 3. Программирование на Arduino группы светодиодов (6 ч.)

Теория: Структура простой программы. Назначение встроенных базовых процедур языка программирования Arduino.

Практика: Программа управления группой светодиодов «Волна». Программа случайного (random) включения и выключения группы светодиодов на плате.

Тема 4. USB и последовательный интерфейс (12 ч.)

Теория: Знакомство с последовательным интерфейсом.

Практика: Создание простых программ. Демонстрация возможностей Монитора порта и плоттера последовательного соединения в среде программирования Arduino IDE. Двусторонний обмен данными с ПК.

Тема 5. Считывание данных с цифровых контактов. Кнопка и антидребезг (26 ч.)

Теория: Знакомство с процедурным программированием (линейный алгоритм). Булевый тип данных.

Практика: Создание простых программ управления кнопкой. Программное подавлениедребезга.

Тема 6. Типы данных и переменные. Операторы. Основные алгоритмические конструкции (26 ч.)

Теория: Знакомство с данными и их типами. Основные типы данных: int, bool, char, float, double. Основные операторы: арифметические, сравнения, логические, условные. Алгоритмы и их схематическая запись: следование, развилка (полная и неполная), ветвление, циклы (параметрический, постусловие, предусловие). Инкремент (прединкремент, постинкремент).

Практика: Создание простых программ. Практическое применение операторов и алгоритмов.

Тема 7: Отображение данных на ЖК - дисплее (16 ч.)

Теория: Устройство и подключение жидкокристаллического дисплея 1602. Знакомство и применение библиотеки Arduino LiquidCristal. Область применения.

Практика: Подключение и настройка жидкокристаллического дисплея 1602. Вывод на дисплей текста. Создание специальных символов и анимации.

Тема 8. Беседа о правилах дорожного движения (2 ч.)

Теория: Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

Тема 9. Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП (24 ч.)

Теория: Чем отличаются аналоговые сигналы от цифровых. Преобразование сигналов. Управление аналоговыми выводами.

Практика: Работа с сенсорами и датчиками на Arduino. Чтение данных с потенциометра. Подключение и программирование датчика температуры TMP36. Сборка и программирование устройства с фоторезистором.

Тема 10. Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом (50 ч.)

Теория: Устройство, принцип работы, подключение и программирование сервопривода SG90 (библиотека Servo), 8x8 светодиодная матрица под управлением MAX7219 (библиотека LedControl), ультразвукового сонара HC SR04 (библиотека NewPing), дисплея TM1637 (библиотека TM1637).

Практика: Создание обучающих программ для различных устройств. Подключение и использование библиотек.

Тема 11. Заключительная конференция с защитой проектов и полевыми испытаниями (4 ч.)

Теория: Подведение итогов. Демонстрация моделей и устройств.

### **Содержание учебного плана.**

#### **3-й год обучения**

#### **Базовый уровень**

Тема 1. Беседа о ПДД. Техника безопасности и правила (2 ч.)

Теория: Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

Тема 2. Творческий проект «Инфракрасный дальномер» (6 ч.)

Теория: Знакомство с инфракрасным дальномером Sharp GP2Y0A21YK0F.

Практика: Подключение и использование дальномера. Сборка и программирование дальномера с выводом значений на жидкокристаллический экран 1602.

Тема 3. Творческий проект «Ультразвуковой дальномер» (6 ч.)

Теория: Измерение расстояния и вывод результата на жидкокристаллический экран 1602.

Практика: Изготовление устройства. Программирование. Проверка работоспособности. Испытания.

Тема 4. Творческий проект «Последовательное управление RGB - светодиодом» (10 ч.)

Теория: Последовательный интерфейс, управление по USB. Набор символов ASCII, эхо последовательного порта, различие между int и char.

Практика: Изготовление устройства. Программирование отправки последовательности цифр для управления RGB-светодиодом. Проверка работоспособности. Испытания.

Тема 5. Творческий проект «Программирование платы Arduino Developing Board» (14 ч.)

Теория: Знакомство с возможностями платы. Подключаемые к плате устройства: DC-мотор, LCD 1602, 8x8 матрица, HC SR04, TMP36, работа с встроенными кнопками и светодиодами.

Практика: Создание базовых программ для управления подключаемыми к плате Arduino Developing Board устройствами: «Светодиодная волна», «RGB-ночник», «Радар», «Метеостанция», «Смайлики».

Тема 6. Творческий проект «Простая цветомузыка» (6 ч.)

Теория: Знакомство с устройством микрофона. Использование микрофона или линейного входа с Arduino. Адресная RGB-лента.

Практика: Изготовление устройства. Программирование с использованием библиотек NeoPixel. Проверка работоспособности. Испытания.

Тема 7: Творческий проект «Управляемый кнопкой RGB - светильник» (4 ч.)

Теория: Кнопка, подключение с помощью подтягивающих резисторов. Устранение дребезга.

Практика: Изготовление устройства. Программирование. Проверка работоспособности. Испытания.

Тема 8. Творческий проект «Ультразвуковой радар». Программа на Processing (4 ч.)

Теория: Знакомство с Processing. Среда программирования.

Практика: Изготовление устройства. Программирование на Processing. Проверка работоспособности. Испытания.

Тема 9. Творческий проект «Механический манипулятор с ЖК - дисплеем» (6 ч.)

Теория: Знакомство с платой расширения AFMotor. Библиотека AFMotor.

Практика: Изготовление устройства. Монтаж и крепление модулей устройства. Программирование. Проверка работоспособности. Испытания.

Тема 10. Творческий проект «Музыкальный инструмент» (20 ч.)

Теория: Знакомство с функцией Tone. Массивы данных.

Практика: Изготовление устройства. Программирование. Проверка работоспособности. Испытания.

#### Тема 11. Беседа о ПДД (2 ч.)

Теория: Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

#### Тема 12. Творческий проект «Сборка базовой модели» (16 ч.)

Теория: Знакомство с платой расширения для Arduino Uno. Знакомство с драйвером мотора L298 (или L293).

Практика: Изготовление конструкции. Монтаж и крепление электронных модулей робота. Программирование скорости и направления вращения DC-двигателей. Проверка работоспособности. Полевые испытания.

#### Раздел 13. Творческий проект «Дистанционное управление базовой моделью». (12 ч.)

Теория: Знакомство с инфракрасным сигналом. IR-приёмником. Способ передачи данных при помощи инфракрасного пульта управления.

Практика: Монтаж и крепление электронных модулей робота. Программирование. Проверка работоспособности. Полевые испытания.

#### Раздел 14. Творческий проект «Движение базовой модели по чёрной линии» (12 ч.)

Теория: Знакомство с инфракрасными датчиками отражения и логикой движения мобильного робота по чёрной линии.

Практика: Монтаж и крепление электронных модулей робота. Программирование. Проверка работоспособности. Полевые испытания.

#### Тема 15. Творческий проект «Робот, объезжающий препятствия» (12 ч.)

Теория: Задача: используя ультразвуковой сонар научить мобильного робота ориентироваться в пространстве.

Практика: Монтаж и крепление электронных модулей робота. Программирование. Проверка работоспособности. Полевые испытания.

Тема 16. Творческий проект «Робот, находящий выход из лабиринта» (12 ч.)

Теория: Знакомство с инфракрасными датчиками препятствия. Алгоритм действий мобильного робота в зависимости от окружающего пространства.

Практика: Монтаж и крепление электронных модулей робота. Программирование. Проверка работоспособности. Полевые испытания.

Тема 17. Работа над творческим проектом «Робот Паук» (16 ч.)

Теория: Робот должен осуществлять движение с помощью манипуляторов. Знакомство серво-контроллером Adafruit. Изучение программной библиотеки Adafruit\_PWMServoDriver.

Практика: Изготовление конструкции. Монтаж и крепление электронных модулей робота. Программирование. Проверка работоспособности. Полевые испытания.

Тема 18. Работа над творческим проектом «Робот, играющий в кегельринг» (16 ч.)

Теория: Робот должен уметь сортировать кегли по цвету и выбирать только заданные (чёрного или белого) цвета. Диаметр круга — 1 метр, количество кеглей — 8.

Практика: Монтаж и крепление электронных модулей робота. Программирование. Проверка работоспособности. Полевые испытания.

Тема 19. Заключительная конференция с защитой проектов и полевыми испытаниями (4 ч.)

Теория: Подведение итогов.

Практика: Демонстрация готовых проектов.



## 1.4 Планируемые результаты

К концу 1 года обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы и ПДД;
- основные компоненты и модули образовательных наборов;
- основы работы с ПК, компьютерную среду (операционную систему), включающую в себя среду сквозного проектирования KiCAD EDA;
- как использовать созданные электронные устройства;
- как самостоятельно решать технические задачи в процессе проектирования и создания электронных устройств (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- принцип работы простых электронных устройств;
- принципиальные схемы для различных электронных устройств;
- как изменять принципиальные схемы при необходимости;
- назначение используемых контрольно-измерительных инструментов и лабораторных приборов;
- как демонстрировать технические возможности электронных устройств.

К концу 1 года обучения учащиеся должны уметь:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели электронных устройств на основе образовательных наборов;
- создавать собственные электронные устройства;
- корректировать принципиальные схемы при необходимости.

- использовать контрольно-измерительные приборы в процессе творческой деятельности;
- использовать ручной инструмент и лабораторный блок питания;
- использовать компьютерное программное обеспечение в процессе работы над творческими проектами.

К концу 2 года обучения учащиеся должны знать:

- устройство и подключение микрокомпьютера Arduino UNO/NANO;
- возможные неисправности подключения модулей к Arduino и способы их устранения;
- основы языка программирования и его особенности;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения программной логики;
- знать основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- самостоятельно составлять программы на языке программирования Arduino/C++;
- знать основные датчики и сенсоры из образовательного набора Arduino Rich Uno R3.

К концу 2 года обучения учащиеся должны уметь:

- создавать автоматизированные устройства, отвечающие потребностям учебных задач;
- с помощью датчиков управлять умными устройствами и роботами;
- уметь создавать на языке программирования алгоритм решения конкретной задачи и отлаживать её;
- планировать, тестировать и оценивать работу автоматизированных устройств;
- объяснять сущность базовых алгоритмических конструкций, их основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах;

- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд.

К концу 3 года обучения учащиеся должны знать:

- как пользоваться техническими описаниями устройств;
- как объединять датчики, двигатели, кнопки и ЖК-дисплей в едином автономном устройстве;
- как осуществлять беспроводную связь между устройствами;
- как реализовать задержку с помощью функции `millis()`;
- как работать над проектом в команде;
- Как правильно обслуживать АКБ.

К концу 3 года обучения учащиеся должны уметь:

- создавать действующие модели умных устройств и роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
- с помощью датчиков управлять умными устройствами и роботами;
- уметь создавать на языке программирования алгоритм решения конкретной задачи и отлаживать её.
- планировать, тестировать и оценивать работу умных устройств и роботов;
- уметь разрабатывать собственные проекты;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- выбирать наиболее подходящий алгоритм для выполнения конкретной задачи;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;
- безопасно заряжать АКБ.

Ожидаемые результаты по итогам реализации дополнительной общеразвивающей программы:

- участие в культурно-массовых и творческих мероприятиях;
- участие в районных, областных, международных конкурсах и выставках технического творчества.

***Ожидаемые индивидуальные результаты от реализации программы:***

Личностные:

- формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:

знать: культурные способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

уметь: работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;

владеть: навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;  
знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;

уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:

знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;

уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в её конструкции и программе и устранять их;

владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей.

- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:

знать: способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования Arduino IDE;

уметь: уметь читать технологическую карту модели, принципиальную схему, алгоритмическую запись и составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования Arduino IDE;

владеть: навыками начального технического проектирования.

- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:

знать: способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;

уметь: составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.

- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в

соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить своё выступление и выступать с аудио, видео и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:

знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

уметь: готовить своё выступление и выступать с аудио, видео и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.

- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по различным признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

уметь: составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.

- определение общей цели и путей её достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:

знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументировано убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;

владеть: навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений.

Предметные:

- использование приобретённых знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, инженерно-конструкторских, технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:

знать: основные элементы образовательных наборов, технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

уметь: использовать приобретённые знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

владеть: навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе образовательных наборов, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов.

- овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчёта, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;

знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;

уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и

трёхмерные иллюстрации моделей, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

владеть: навыками проведения научного эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

## **Блок №2 «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной программы»**

### **2.1 Условия реализации программы**

#### ***Материально-техническое обеспечение***

Для реализации программы созданы необходимые и специальные условия, соответствующие «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)».

Компьютерный класс - это светлое, просторное помещение. В нём есть достаточное дневное и вечернее освещение, которое легко проветрить. Эстетическое оформление кабинета, чистота и порядок, правильно организованные рабочие места имеют большое воспитательное значение. Всё это дисциплинирует учащихся, способствует повышению культуры их труда и творческой активности.

Учебное оборудование кабинета включает комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения и показа наглядных пособий. Столы размещены так, чтобы естественный свет падает с левой стороны. Учебная мебель промаркирована. В кабинете есть доска, на которой выполняются графические работы и



поясняющие уточнения. В кабинете имеются компьютеры для работы с программным обеспечением.

***Оборудование и материалы, необходимые для реализации программы:***

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Компьютеры, соединённые в локальную сеть с выходом в Интернет	9
2.	Макетная плата	14
3.	Компьютер преподавателя	1
4.	Проектор или большой монитор	1
5.	Маркерная или школьная доска	1
6.	Лазерный принтер МФУ	1
7.	Образовательный набор Arduino или «Arduino Rich Uno R3»	10
8.	Набор электрических компонентов	12
9.	Набор инструментов	12
10.	Экран 1602	9
11.	Аналоговый термометр	12
12.	Потенциометр	12
13.	Кнопка	40
14.	8x8 матрица с MAX7219	10
15.	RGB-светодиод	20
16.	RGB-лента (3 s.)	9
17.	Инфракрасный дальномер Sharp (10-80 см)	10
18.	Механический манипулятор	4
19.	ЖК-дисплей 1602	9
20.	Датчик Холла	10
21.	ИК-приемник	12
22.	Комплект соединительных перемычек	10
23.	Ультразвуковой дальномер HC-SR04	4
24.	Сервопривод SG90	40
25.	Датчик движения	10
26.	Датчик отражения	33
27.	Датчик препятствия	20
28.	Модуль Bluetooth HC-05	18
29.	Платформа Arduino Mobile Robot	9
30.	3D принтер	1
31.	Мультиметр	6

32.	Осциллограф	1
33.	Клеящий пистолет	2
34.	Ручная дрель	1
35.	Лабораторный блок питания	1
36.	Фрезеровальный станок	1

### ***Дидактические материалы:***

Дидактическое обеспечение программы располагает широким набором материалов и включает:

- инструкции по сборке (в бумажном и электронном виде);
- книги для учителя (в бумажном и электронном виде);
- набор плакатов по теме «Контроллер Ардуино. Структура и устройство»;
- презентации по темам: «Роботы в нашей жизни». «Управление электричеством. Законы электричества», «Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор», «Транзистор – управляющий элемент схемы»;
- экранные видео лекции, видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвящённом данной дополнительной образовательной программе.

### ***Информационное обеспечение программы:***

- видео, фото-источники, журналы и литература по технической направленности;
- материалы, предоставленные Интернет-источниками в режиме реального времени.

## **2.2 Формы аттестации**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов учащихся, тестирование.

- Стартовая:  
опрос учащихся о правилах поведения при работе с компьютером;

- Промежуточная:

проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему;

- Итоговая:

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что даёт возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, даёт рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый учащийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

#### ***Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:***

- Зачёт
- журнал посещаемости
- Творческая работа
- Тестирование
- Протоколы конкурсов, выставок
- Сертификаты, грамоты, дипломы
- Перечень готовых работ
- Портфолио

#### ***Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:***

- Выставки
- демонстрация моделей

- открытое занятие
- защита творческих работ

### 2.3 Оценочные материалы

Результативность усвоения программы отслеживается путём диагностических тестов развития учащихся (*Приложение №1*)

### 2.4 Методические материалы

Весь образовательный процесс в объединении носит развивающий характер, т. е. направлен на развитие природных задатков учащихся, реализацию их интересов и способностей. Выбор методов обучения определяется с учётом возможностей каждого члена детского коллектива, возрастных и психофизиологических особенностей детей и подростков; с учётом направления образовательной деятельности, возможностей материально-технической базы, занятий и др. **Основным методом** проведения занятий является практическая работа по изготовлению различных технических работ. Этот метод активно применяется на всех этапах обучения. Основной целью практической работы является применение теоретических знаний, учащихся в трудовой деятельности.

**Среди других методов** активно используются:

- словесно – наглядный: педагог предлагает учащимся образец, который они рассматривают, анализируют и работают над его изготовлением;
- проблемно-поисковый: учащиеся самостоятельно решают творческие замыслы;
- игровой: педагог предлагает учащимся различные игровые методики, которые развивают коммуникативную, творческую деятельность членов детского коллектива.

### ***Методы воспитания:***

- беседы с учащимися по разным темам программы;
- соревнования (различные конкурсные и игровые программы), викторины;
- убеждения, поощрения и др.

***Основными формами*** организации образовательного процесса являются:

- **Групповая:**

ориентирует учащихся на создание «творческих пар», которые выполняют более сложные работы. Групповая форма позволяет ощутить помощь со стороны друг друга, учитывает возможности каждого, ориентирована на скорость и качество работы. Групповая форма организации деятельности в конечном итоге приводит к разделению труда в «творческой паре». Здесь оттачиваются и совершенствуются уже конкретные профессиональные приёмы, которые первоначально у обучающихся получались быстрее и (или) качественнее.

- **Фронтальная:**

предполагает подачу учебного материала всему коллективу учащихся детей через беседу или лекцию. Фронтальная форма способна создать коллектив единомышленников, способных воспринимать информацию и работать творчески вместе.

- **Индивидуальная:**

предполагает самостоятельную работу учащихся, оказание помощи и консультации каждому из них со стороны педагога. Это позволяет, не уменьшая активности ребёнка, содействовать выработке стремления и навыков самостоятельного творчества по принципу «не подражай, а твори».

Индивидуальная форма формирует и оттачивает личностные качества учащегося, а именно: трудолюбие, усидчивость, аккуратность, точность и чёткость исполнения. Данная организационная форма позволяет готовить учащихся к участию в выставках и конкурсах, стимулируют интерес к обучению нетрадиционные занятия в виде игры, конкурсов – выставок и др.

Обучаясь и воспитываясь в благоприятной среде, подросток получает всё необходимое для полноценного развития и воспитания.

Большое воспитательное значение имеет подведение итогов работы, анализ и оценка её. Часто используемая форма оценки – это организованный просмотр выполненных работ, где учащиеся сравнивают изделия, дают свою оценку и пожелания. Такие коллективные просмотры и анализ работ приучают детей справедливо и объективно оценивать свою работу и работы других учащихся, радоваться не только своей, но и общей удаче.

Настоящая программа способствует через обучение и воспитание расширению кругозора, развитию конструирования в техническом мастерстве с учётом современных условий жизни.

С целью более полного вовлечения учащихся в учебный процесс использую разнообразные **формы занятия**: игра, конкурс, презентация, мастер-класс.

Для проведения успешных занятий используются различные **технологии**:

- ✓ **проблемного обучения** – учащиеся самостоятельно находят пути решения той или иной задачи, поставленной педагогом, используя свой опыт, творческую;
- ✓ **дифференцированного обучения** – используется метод индивидуального обучения;
- ✓ **лично-ориентированного обучения** – через самообразование происходит развитие индивидуальных способностей;
- ✓ **развивающего обучения** – учащиеся вовлекаются в различные виды деятельности;
- ✓ **игрового обучения** – через игровые ситуации, используемые педагогом, происходит закрепление пройденного материала (различные конкурсы, викторины и т.д.);
- ✓ **здоровьесберегающие технологии** - проведение физкультурных минуток, пальчиковой гимнастики во время занятий, а также беседы по правилам дорожного движения, «Минутки безопасности» перед уходом учащихся домой.

### **Педагогические принципы, на которых построено обучение:**

- систематичность - принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области начальной робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования. Последовательность же расположения тем программы обуславливается логикой преемственного наращивания количества и качества знаний о принципах построения и программирования управляемых моделей на основе знаний об элементах и базовых конструкциях модели, этапах и способах сборки.
- гуманистическая направленность педагогического процесса - программа разработана с учётом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.
- связь педагогического процесса с жизнью и практикой - обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке автоматизированных устройств на базе образовательных наборов Arduino и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание.
- сознательность и активность учащихся в обучении - принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.
- прочность закрепления знаний, умений и навыков - качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа

конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

- наглядность обучения - объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается презентация, чтобы проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.
- принцип проблемности обучения - в ходе обучения перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм/управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведёт к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.
- принцип воспитания личности - в процессе обучения, учащиеся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.
- принцип индивидуального подхода в обучении - принцип индивидуального подхода реализуется в возможности каждого учащегося работать в своём режиме за счёт большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей учащихся.



## Учебно-календарный план стартовый уровень 1 года обучения

к дополнительной общеразвивающей программе «Спортивная робототехника» на 2019 - 2020 учебный год

Занятия					Название темы, раздела	Мест о прове дения	Форма аттестации
№	Да та	Время	Фор ма	Ча сы  (ко л- во)			
Сентябрь – 25 ч.							
№ 1				2	Тема: Вводный раздел. Техника безопасности и правила. Знакомство с предметом. Беседа о ПДД	каб. 10	Мониторинг, опрос, наблюдение
№ 2				2	Тема: Теория электричества. Закон Ома. УГО и маркировка электронных компонентов	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 3				2	Тема: Теория электричества. Закон Ома. УГО и маркировка электронных компонентов	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 4				2	Тема: Теория электричества. Закон Ома. УГО и маркировка электронных компонентов	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 5				2	Тема: Работа с электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 6				2	Тема: Работа с электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 7				2	Тема: Работа с электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 8				2	Тема: Работа с электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 9				2	Тема: Работа с электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 10				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 11				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 12				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
Октябрь - 20 ч.							
№ 13				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 14				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 15				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату.	каб. 10	Опрос, наблюдение

					Чтение электрических схем		
№ 16				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 17				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 18				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 19				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 20				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 21				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 22				2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Ноябрь – 16 ч.</b>							
№ 23				2	Тема: Сборка и отладка электронных устройств на макетной плате	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 24				2	Тема: Сборка и отладка электронных устройств на макетной плате	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 25				2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 26				2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 27				2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 28				2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 29				2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 30				2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Декабрь - 25ч.</b>							
№ 31				2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 32				2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 33				2	Тема: Проектирование и печатных плат в KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 34				2	Тема: Проектирование и печатных плат в KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 35				2	Тема: Проектирование и печатных плат в KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение

№ 36			2	Тема: Проектирование и печатных плат в KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 37			2	Тема: Проектирование и печатных плат в KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 38			2	Тема: Проектирование и печатных плат в KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 39			2	Тема: Проектирование и печатных плат в KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 40			2	Тема: Проектирование и печатных плат в KiCAD EDA	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 41			2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 42			2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Январь - 15 ч.</b>						
№ 43			2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 44			2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 45			2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 46			2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 47			2	Тема: Основы работы с ручным инструментом.	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 48			2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 49			2	Тема: Беседа о ПДД	каб. 10	Мониторинг, опрос, наблюдение
<b>Февраль – 15ч.</b>						
№ 50			2	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 51			2	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 52			2	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 53			2	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 54			2	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 55			2	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	каб. 10	Опрос, наблюдение

№ 56				2	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Март - 23 ч.</b>							
№ 57				2	Тема: Проект «Мультивибратор»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 58				2	Тема: Проект «Мультивибратор»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 59				2	Тема: Проект «Мультивибратор»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 60				2	Тема: Проект «Гирлянда»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 61				2	Тема: Проект «Гирлянда»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 62				2	Тема: Проект «Гирлянда»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 63				2	Тема: Проект «Гирлянда»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 64				2	Тема: Проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 65				2	Тема: Проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 66				2	Тема: Проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 67				2	Тема: Проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Апрель - 20 ч.</b>							
№ 68				2	Тема: Проект «Колесо фортуны»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 69				2	Тема: Проект «Колесо фортуны»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 70				2	Тема: Проект «Колесо фортуны»	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 71				2	Тема: Проект «Колесо фортуны»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 72				2	Тема: Проект «Колесо фортуны»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 73				2	Тема: Беседа о ПДД	каб. 10	Мониторинг, опрос, наблюдение
№ 74				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 75				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 76				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение

№ 77				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Май - 17 ч.</b>							
№ 78				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 79				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 80				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 81				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 82				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 83				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 84				2	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 85				4	Тема: Заключительная конференция	каб. 10	Мониторинг, опрос, наблюдение
<b>Итого:</b>				<b>180</b>			

### Учебно-календарный план базовый уровень 2 года обучения

к дополнительной общеразвивающей программе «Спортивная робототехника» на 2020 - 2021 учебный год

Занятия					Название темы, раздела	Мест о прове дения	Форма аттестации
№	Да та	Время	Фор ма	Ча сы  (ко л- во)			
Сентябрь – 25 ч.							
№ 1				2	Тема: Беседа о ПДД. Техника безопасности и правила	каб. 10	Мониторинги, опрос, наблюдение
№ 2				2	Тема: Знакомство с платформой Arduino. Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино. Среда программирования Arduino IDE	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 3				2	Тема: Знакомство с платформой Arduino. Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино. Среда программирования Arduino IDE	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 4				2	Тема: Знакомство с платформой Arduino. Основы проектирования и моделирования электронных устройств	каб. 10	Опрос, наблюдение

					на базе Ардуино. Среда программирования Arduino IDE		
№ 5				2	Тема: Знакомство с платформой Arduino. Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино. Среда программирования Arduino IDE	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 6				2	Тема: Знакомство с платформой Arduino. Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино. Среда программирования Arduino IDE	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 7				2	Тема: Знакомство с платформой Arduino. Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино. Среда программирования Arduino IDE	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 8				2	Тема: Программирование на Arduino группы светодиодов	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 9				2	Тема: Программирование на Arduino группы светодиодов	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 10				2	Тема: Программирование на Arduino группы светодиодов	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 11				2	Тема: USB и последовательный интерфейс	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 12				2	Тема: USB и последовательный интерфейс	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Октябрь - 20 ч.</b>							
№ 11				2	Тема: USB и последовательный интерфейс	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 12				3	Тема: USB и последовательный интерфейс	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 13					Тема: USB и последовательный интерфейс	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 14				2	Тема: USB и последовательный интерфейс	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 15				2	Тема: Считывание данных с цифровых контактов. Кнопка и антидребезг	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 16				2	Тема: Считывание данных с цифровых контактов. Кнопка и антидребезг	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 17				2	Тема: Считывание данных с цифровых контактов. Кнопка и антидребезг	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 18				2	Тема: Считывание данных с цифровых контактов. Кнопка и антидребезг	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 19				2	Тема: Считывание данных с цифровых контактов. Кнопка и антидребезг	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 20				3	Тема: Считывание данных с цифровых контактов. Кнопка и антидребезг	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Ноябрь – 20 ч.</b>							

[illegible]

№ 37				2	Тема: Отображение данных на ЖК-дисплее	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 38				2	Тема: Отображение данных на ЖК-дисплее	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Январь - 15 ч.</b>							
№ 39				2	Тема: Отображение данных на ЖК-дисплее	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 40				2	Тема: Отображение данных на ЖК-дисплее	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 41				2	Тема: Отображение данных на ЖК-дисплее	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 42				2	Тема: Отображение данных на ЖК-дисплее	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 43				2	Тема: Отображение данных на ЖК-дисплее	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 44				3	Тема: Отображение данных на ЖК-дисплее	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 45				2	Тема: Беседа о ПДД	каб. 10	Мониторинги, опрос, наблюдение
<b>Февраль – 15ч.</b>							
№ 46				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 47				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 48				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 49				3	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 50				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 51				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 52				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Март -23 ч.</b>							
№ 53				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 54				3	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 55				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 56				2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Опрос, наблюдение



№ 57			2	Тема: Опрос аналоговых датчиков. ШИМ и АЦП	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 58			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 59			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 60			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 61			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 61			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 62			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Наблюдение, результат
<b>Апрель- 20 ч.</b>						
№ 63			3	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 64			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 65			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 66			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 67			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 68			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 69			2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 70			3	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение

№ 70				2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 70				2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Май — 17 ч.</b>							
№ 71				2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 72				2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 73				2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 74				2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 75				3	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 76				2	Тема: Сервопривод, 8x8 LED матрица, ультразвуковой сонар, беспроводные модули, дисплей TM1637 с I2C интерфейсом	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 77				2	Тема: Заключительная конференция с защитой проектов и полевыми испытаниями	каб. 10	Наблюдение, результат
<b>Итого:</b>				<b>180</b>			

### Учебно-календарный план базовый уровень 3 года обучения

к дополнительной общеразвивающей программе «Спортивная робототехника» на 2022 - 2022 учебный год

Занятия					Название темы, раздела	Мест о прове дения	Форма аттестации
№	Да та	Время	Фор ма	Ча сы  (ко л- во)			
Сентябрь – 25 ч.							
№ 1				2	Тема: Беседа о ПДД. Техника безопасности и правила	каб. 10	Мониторинги, опрос, наблюдение
№ 2				2	Тема: Творческий проект «Инфракрасный дальномер»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№				2	Тема: Творческий проект	каб.	Опрос, наблюдение

3					«Инфракрасный дальномер»	10	
№ 4				2	Тема: Творческий проект «Инфракрасный дальномер»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 5				2	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой дальномер»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 6				2	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой дальномер»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 7				2	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой дальномер»	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 8				2	Тема: Творческий проект «Последовательное управление RGB-светодиодом»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 9				2	Тема: Творческий проект «Последовательное управление RGB-светодиодом»	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 10				2	Тема: Творческий проект «Последовательное управление RGB-светодиодом»	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Октябрь - 20 ч.</b>							
№ 11				2	Тема: Творческий проект «Последовательное управление RGB-светодиодом»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 12				2	Тема: Творческий проект «Последовательное управление RGB-светодиодом»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 13				2	Тема: Творческий проект программирование платы «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 14				2	Тема: Творческий проект программирование платы «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 15				2	Тема: Творческий проект программирование платы «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 16				2	Тема: Творческий проект программирование платы «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 17				2	Тема: Творческий проект программирование платы «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 18				2	Тема: Творческий проект программирование платы «Arduino Developing Board»	каб. 10	Наблюдение, результат
<b>Ноябрь – 20 ч.</b>							
№ 19				2	Тема: Творческий проект программирование платы «Arduino Developing Board»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 20				2	Тема: Творческий проект «Простая цветомузыка»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 21				2	Тема: Творческий проект «Простая цветомузыка»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 22				2	Тема: Творческий проект «Простая цветомузыка»	каб. 10	Опрос, наблюдение

№ 23				2	Тема: Творческий проект «Управляемый кнопкой RGB-светильник»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 24				2	Тема: Творческий проект «Управляемый кнопкой RGB-светильник»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 25				2	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой радар». Программа на Processing	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 26				2	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой радар». Программа на Processing	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Декабрь — 25 ч.</b>							
№ 27				2	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой радар». Программа на Processing	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 28				2	Тема: Творческий проект «Ультразвуковой радар». Программа на Processing	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 29				2	Тема: Творческий проект «Механический манипулятор с ЖК-дисплеем»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 30				2	Тема: Творческий проект «Механический манипулятор с ЖК-дисплеем»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 31				2	Тема: Творческий проект «Механический манипулятор с ЖК-дисплеем»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 32				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 33				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 34				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 35				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 36				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	
<b>Январь - 15 ч.</b>							
№ 37				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 38				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 39				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 40				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 41				2	Тема: Творческий проект «Музыкальный инструмент»	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 42				2	Тема: Беседа о ПДД	каб. 10	Опрос, наблюдение

<b>Февраль – 15 ч.</b>							
№ 43				2	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 44				2	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 45				2	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 46				2	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 47				2	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 48				2	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Март -23 ч.</b>							
№ 49				2	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 50				2	Тема: Творческий проект «Сборка базовой модели»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 51				2	Тема: Творческий проект «Дистанционное управление базовой моделью»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 52				2	Тема: Творческий проект «Дистанционное управление базовой моделью»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 53				2	Тема: Творческий проект «Дистанционное управление базовой моделью»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 54				2	Тема: Творческий проект «Дистанционное управление базовой моделью»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 55				2	Тема: Творческий проект «Дистанционное управление базовой моделью»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 56				2	Тема: Творческий проект «Дистанционное управление базовой моделью»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 57				2	Тема: Творческий проект «Движение базовой модели по чёрной линии»	каб. 10	Наблюдение, результат
<b>Апрель- 20 ч.</b>							
№ 58				2	Тема: Творческий проект «Движение базовой модели по чёрной линии»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 59				2	Тема: Творческий проект «Движение базовой модели по чёрной линии»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 60				2	Тема: Творческий проект «Движение базовой модели по чёрной линии»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 61				2	Тема: Творческий проект «Движение базовой модели по чёрной линии»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 62				2	Тема: Творческий проект «Движение базовой модели по чёрной линии»	каб. 10	Опрос, наблюдение

№ 63			2	Тема: Творческий проект «Робот, объезжающий препятствия»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 64			2	Тема: Творческий проект «Робот, объезжающий препятствия»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 65			2	Тема: Творческий проект «Робот, объезжающий препятствия»	каб. 10	Опрос, наблюдение
<b>Май — 17 ч.</b>						
№ 66			2	Тема: Творческий проект «Робот, объезжающий препятствия»	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 67			2	Тема: Творческий проект «Робот, объезжающий препятствия»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 68			2	Тема: Творческий проект «Робот, объезжающий препятствия»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 69			12	Тема: Творческий проект «Робот, находящий выход из лабиринта»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 70			16	Тема: Работа над творческим проектом «Робот Паук»	каб. 10	Опрос, наблюдение
№ 71			14	Тема: Работа над творческим проектом «Робот, играющий в кегельринг»	каб. 10	Наблюдение, результат
№ 72			2	Тема: Заключительная конференция с защитой проектов и полевыми испытаниями	каб. 10	Наблюдение, результат
<b>Итого:</b>			<b>180</b>			

### *Алгоритм учебного занятия*

Блоки (части) занятия	Этап учебного занятия	Задачи этапа	Содержание деятельности	Результат
Подготовительный	1. Организационный	Подготовка учащихся к работе на занятии	Организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания	Восприятие
	2. Проверочный	Установление правильности и осознанности выполнения творческого домашнего задания, выявление неточностей и их коррекция.	Проверка творческого домашнего задания, проверка усвоения знаний предыдущего занятия	Самооценка, оценочная деятельность педагога
Основной	3. Подготовительный (подготовка к	Обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-	Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности учащихся.	Осмысление возможного начала работы

	новому содержанию)	познавательной деятельности		
	4. Усвоение новых знаний и способов действий	Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания изучаемого материала.	Использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность детей	Освоение новых знаний
	5. Первичная проверка понимания изученного	Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция	Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием	Осознанное усвоение нового учебного материала
	6. Закрепление новых знаний, способов действий и их применение	Обеспечение усвоения новых знаний, способов действий и их применения	Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно детьми	Осознанное усвоение нового материала
	7. Обобщение и систематизация знаний	Формирование целостного представления знаний по теме	Использование бесед и практических заданий	Осмысление выполненной работы
	8. Контрольный	Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и коррекция знаний и способов действий	Использование тестовых заданий, устного (письменного) опроса, а также заданий различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского)	Рефлексия, сравнение результатов собственной деятельности с другими, осмысление результатов
Итоговый	9. Итоговый	Анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы	Педагог совместно с детьми подводит итог занятия	Самоутверждение детей в успешности
	10. Рефлексивный	Мобилизация детей на самооценку	Самооценка детьми своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы,	Проектирование детьми собственной деятельности на последующих

			содержания и полезности учебной работы	занятиях
	11. Информационный	Обеспечение понимания цели, содержания домашнего задания, логики дальнейшего занятия	Информация о содержании и конечном результате домашнего задания, инструктаж по выполнению, определение места и роли данного задания в системе последующих занятий	Определение перспектив деятельности

## 2.5 Список литературы для преподавателя

1. Скворень Р.А. Электроника шаг за шагом. М.: Горячая линия — Телеком. 2001.
2. Государство заинтересовано в развитии робототехники [Электронный ресурс] – <http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html>
3. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб.:Петербург, 2018.
4. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе / Я. А. Ваграменко, О. А. Шестопалова, Г. Ю. Яламов // Педагогическая информатика. – 2015. – № 2. – С. 16–28.
5. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — 2013. — 24 с.
6. Платт Ч. Электроника для начинающих. Пер.с английского. СПб.: 2017.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования(1-4кл.) [Электронный ресурс] – <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/922>

## 2.6 Список литературы для учащихся

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.



2. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). – М., 2011.
3. Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н. Халамова — Челябинск, 2012. — 72 с.: ил.
4. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
5. Электроника. Цифровая электроника для начинающих/ П.Г. Кириченко-ВНУ, 2019, 176 с.

### *Приложение №1*

#### ***Компьютерное тестирование по работе с ПК***

Вопрос № 1 Что необходимо сделать перед началом работы?	пройти на рабочее место, включить компьютер и дожидаться указаний учителя <i>оставить сумки, вещи у входа, в сменной обуви пройти на своё рабочее место, выключить сотовый.</i>
Вопрос № 2 Какие компьютерные программы можно запускать во время урока?	любые <i>только те, которые вам разрешил запустить учитель во время урока</i> только те, которые изучали раньше
Вопрос № 3 При появлении запаха гари или странного звука необходимо:	продолжать работу за компьютером <i>сообщить об этом учителю</i> немедленно покинуть класс
Вопрос № 4 Разрешается ли приносить в класс продукты питания и напитки?	да, только в том случае, если сильно хочется есть или пить <i>нет</i>
Вопрос № 5 Какой из устройств компьютера является "мозгом" компьютера?	память <i>процессор</i> монитор клавиатура мышь
Вопрос № 6 Изображение на экране монитора, готового к работе компьютера называется...	Рабочая область <i>Рабочий стол</i> Главное меню Панель задач
Вопрос № 7 Какой значок обеспечивает доступ к различным устройствам компьютера и ко всей информации, хранящейся в компьютере?	Мои документы Сетевое окружение <i>Мой компьютер</i> Корзина
Вопрос № 8 Какая наука занимается изучением всевозможных способов передачи, хранения и обработку информации?	информация физика <i>информатика</i> математика
Вопрос № 9 Выберите из списка минимальный основной	<i>клавиатура</i> колонки

комплект устройств для работы компьютера:	<i>монитор сканер модем мышь системный блок</i>
Вопрос № 10 Документы, которые не нужно хранить в памяти компьютера, операционная система помещает...	<i>в папку Мои документы в Корзину в Мой компьютер в Сетевое окружение</i>

### Тестирование по дисциплине «Схемотехника» стартовый уровень. Тест № 1

1. Из каких обязательных составляющих состоит любая электрическая цепь?

a	Проводник и нагрузка	
b	Проводник, нагрузка и источник питания	
c	Проводник и источник питания	

2. Электрон имеет:

a	отрицательный заряд	
b	положительный заряд	
c	электрически нейтрален	

3. Закон Ома, это:

a	$I = U/I$	
b	$I = U/R$	
c	$W = Emc^2$	

4. Стекло это:

a	проводник	
b	диэлектрик	
c	полупроводник	

5. Выберите правильный вариант:

a	V — напряжение, I — ток, R - сопротивление	
b	V — напряжение, F — ёмкость, R - ток	

c	V — напряжение, uF — ёмкость, R — переменный ток	
---	--------------------------------------------------	--

6. Выберите правильный вариант:

a	$\Omega$ - ток	
b	$\Omega$ - сопротивление	
c	$\Omega$ - полупроводник	

### Тестирование по дисциплине «Схемотехника» стартовый уровень. Тест № 2

1. Формулировка закона Ома:

a	Ток прямо пропорционален Э.Д.С. генератора и обратно пропорционален сопротивлению цепи	
b	Ток не зависит от Э.Д.С. и сопротивления	
c	Чем меньше сопротивление, тем лучше	

2. Проводники, полупроводники и диэлектрики:

a	Стекло является хорошим проводником	
b	Металлы являются хорошими проводниками	
c	Пластмасса не является диэлектриком	

3. Во всей последовательной цепи течёт :

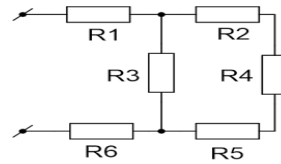
a	Разный ток	
b	Один и тот же ток	
c	Только протоны	

4. Определите УГО элемента



a	это транзистор	
b	это конденсатор	
c	это резистор	

5. Какой тип соединения показан на рисунке?



a	Последовательный	
b	Параллельный	
c	Смешанный	

### Тестирование по дисциплине «Программирование» базовый уровень. Тест № 1

1. Чему равно  $r$  ?

```
bool r; int a = 5, b = 7;
```

```
r = a > b;
```

a	false	
b	true	

2. Чему равен sum ?

```
int sum = 5, val = 3;
```

```
sum += val;
```

a	5	
b	3	
c	8	
d	2	

3. Для компилятора C++ имена Sum и sum:

a	Одинаковые переменные	
b	Разные переменные	

4. Одним из основных числовых типов C++ является int, который:

a	Дробное число	
---	---------------	--

b	Целое число	
c	Число с плавающей точкой	
d	Натуральное число	

5. Какие два выражения верны для переменных C++ :

a	Переменные не имеют имён	
b	Переменные должны иметь тип данных	
c	Переменные должны быть объявлены до их использования	
d	Переменные являются директивами препроцессора	

6. Какой результат будет получен, если выполнить этот код:

```
int a = 0;
```

```
int b = a++;
```

a	a == 1, b == 1	
b	a == 1, b == 0	
c	a == 0, b == 0	
d	a == 2, b == 0	

7. Какой логический оператор должен быть в следующем коде? Чтобы b = 1000:

```
int a = 23, b = 4;
```

```
if(a > 21 ____ b > 500) {
```

```
    b = 1000;
```

```
}
```

a		
b	!	
c	&&	
d	^	

8. Может ли тип данных с плавающей точкой хранить отрицательные числа?

a	Нет	
b	Да	
c	Да, только целые	
d	Не менее 100 миллиардов	