

МКУ Управление образования Администрации Первомайского района  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования для детей»  
Первомайского района Томской области

Принята  
На заседании методического совета  
От «30» августа 2024г.  
Протокол № 1

Утверждаю:  
Директор МБОУ ДО «ЦДОД»  
Н.А. Кротова  
№ 69-О от «2» сентября 2024г.

## **Дополнительная общеразвивающая разноуровневая «Электроника и Ардуино»**

Направленность: техническая  
Срок реализации: 3 года  
Программа рассчитана на детей 8-18 лет

Автор программы:  
Горбунов Сергей Владимирович  
педагог дополнительного образования  
первой квалификационной категории

## Информационная карта образовательной программы

<b>I Наименование программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая разноуровневая программа Электроника и ардуино
<b>II Направленность</b>	техническая
<b>III Сведения об авторе (составителе)</b>	
1. ФИО	Горбунов Сергей Владимирович
2. Место работы	МБОУ ДО «ЦДОД»
3. Должность	Педагог дополнительного образования
4. Квалификационная категория	1 категория № 489-р, 31.05.2019
<b>IV. Сведения о педагогах и иных специалистах, реализующих программу</b>	
1. ФИО	Горбунов Сергей Владимирович
2. Место работы	МБОУ ДО «ЦДОД»
3. Должность	Педагог дополнительного образования
4. Квалификационная категория	1 категория № 489-р, 31.05.2019
5. . Срок (стаж) реализации данной программы	3 года
<b>V. Сведения о программе</b>	
1. Нормативная база	<p>Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»</p> <p>Распоряжение Правительства Российской Федерации № 678-р от 31 марта 2022 г. «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (изменения от 15 мая 2023 года № 1230-р);</p> <p>Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (изменения от 02.02.2021 №38, от 21 апреля 2023 года)</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;</p> <p>Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;</p> <p>Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. № 809</p>

	<p>Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей</p> <p>Устав МБОУ ДО «ЦДОД»</p> <p>«Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся» от 01.03.2023 № 18-О</p> <p>«Правила внутреннего распорядка для обучающихся муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования для детей» от 01.03.2023 № 18-О</p> <p>«Положение об организации образовательного процесса и режиме занятий» от 01.03.2023 № 18-О</p> <p>Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.07.2016 г. №09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»</p> <p>Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года"</p>
2. Объем и срок освоения программы	3 года, (630 ч)
3. Форма обучения	Очная с применением дистанционных образовательных технологий
4. Возраст обучающихся	8-18 лет
5. Особые категории обучающихся	нет
6. Тип программы	Модифицированная
7. Статус программы	
8. Характеристика программы	
По месту в образовательной модели	Программа разновозрастного детского объединения
9. Цель программы	Обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.
10. Учебные курсы/ дисциплины/разделы (в соответствии с учебным планом)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Техника безопасности при работе с инструментом. Технология работы с инструментом и материаловедение.</li> <li>• Конструирование макетов и моделей технических объектов. Моделирование.</li> <li>• Реализация индивидуальных и коллективных проектов</li> <li>• Испытание выполненных моделей. Аттестационные и презентационные мероприятия.</li> </ul>
11. Ведущие формы и методы образовательной деятельности	<p>Методы: словесные (рассказ, беседа, лекция), наглядные (демонстрация, показ педагогом, работа по образцу); объяснительно-иллюстративный, эвристический (творческие задания, проекты), исследовательский</p> <p>Ведущие формы организации занятий: практическое занятие, консультация, проектная деятельность.</p>
12. Формы мониторинга результативности	Диагностика разно уровневая (Приложение 4)
13. Результативность реализации программы	<p>Сохранность контингента учащихся – 85%;</p> <p>- Количество детей, освоивших программу –85%;</p> <p>- Положительная динамика технических знаний</p> <p>- Положительная динамика развития личностных качеств учащихся: ответственность, самостоятельность, целеустремленность</p>

14. Цифровые следы реализации программы	
14. Дата утверждения и последней корректировки	
15. Рецензенты	

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

### **1.1. Пояснительная записка**

#### **Общая характеристика и тип программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая разноуровневая программа дополнительного образования детей «Электроника и Arduino» имеет техническую направленность.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ, Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р), Сан-Пин к устройству, содержанию и организации деятельности образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41), Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 №1008), Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242. Положение о дополнительной общеобразовательной программе

#### **Особенности целевой группы, которой адресована программа**

Программа «Электроника и Ардуино» рассчитана на 3 года обучения и удовлетворяет техническим потребностям детей и подростков в возрасте от 8 до 18 лет в области робототехники. Обоснованность продолжительности программы, является то, что в связи с возрастом учащихся (с 8 лет) на первом году обучения даем им базовые знания по электротехнике и программированию. На второй год обучение учащиеся погружаются в более сложное конструирование «умных» устройств и занимаются проектной деятельностью.

- Учащиеся первого года обучения - это дети 8 - 18 лет, проявляющие интерес к техническому творчеству и робототехнике. По окончании первого года обучения, учащиеся будут знать понятие электрическая цепь, основные законы электричества, принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков, основы программирования на языке C++. Учащиеся будут уметь читать и собирать принципиальные схемы, использовать электрические элементы и датчики, запрограммировать микроконтроллер Ардуино на языке C++. Зд рисование

- Занятия 2-го года обучения направлены на приобретение практических навыков у детей 8-18 лет. Продолжается изучение возможностей платформы Ардуино с платами расширения (шилдами). Зд печать

- Занятия 3-го года обучения направлены на приобретение навыков использование прикладных программных комплексов, использование разных контролеров, программирование дронов. После окончания третьего года обучения учащиеся будут уметь подключать и использовать в проектной деятельности различные платы, значительно расширяющие возможности Ардуино для создания автоматизированных устройств.

#### **Актуальность программы**

В рамках курса «Электроника и Ардуино» учащимися на практике рассматривается

процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве, познает прикладное программное обеспечение, 3д моделирование и 3д печать.

Наиболее подготовленные ребята могут участвовать в районных, городских, российских, международных соревнованиях. С этой целью их знакомят с техническими требованиями заданий схмотехнике - робототехнике, предоставляемыми на соревнования, с условиями проведения соревнований. Учащиеся ежегодно принимают участие в различных конкурсах и чемпионатах

### **Практическая значимость для целевой группы**

Занимаясь в кружке, дети начинают чувствовать творческий путь от «идеи» до её «практической реализации», т.е. могут на практике пройти весь производственный цикл. Ардуино — это электронный конструктор, пользующийся огромной популярностью благодаря простоте программирования и возможностью создавать устройства, выполняющие разнообразные функции. Программирование производится на языке C++ или при помощи языка визуального программирования Ардублок для Ардуино. К плате Ардуино можно подключать различную периферию – моторы, сервоприводы, датчики (освещенности, температуры, ускорения, давления, ультразвуковые и т.п.), модули для управления через Интернет или Bluetooth и т.д. На микроконтроллер можно записать различные алгоритмы взаимодействия всех этих устройств. Платформа Ардуино позволяет не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность учащихся. Это важнейшее условие эффективности образовательного процесса. Написав программу, учащиеся сразу видят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, причём, собранного своими руками. С микроконтроллером Ардуино можно легко изучить и протестировать различные алгоритмы поведения. В качестве основы учебного оборудования можно использовать открытую платформу Ардуино (или любую другую платформу аналогичного уровня) и среду для его программирования. Платформа Ардуино легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства. Важным в изучении курса является создание проектов, групповых или индивидуальных. Значимые реализованные проекты: «Смарт теплица» исследовательский проект 2019 год, «Солнечный трекер» исследовательский проект 2020 год «Экструдер пластика» исследовательский проект 2021год, «Шлифовальный умный станок» исследовательский проект 2021 год, «Ветряная турбина» исследовательский проект 2022 год, «Экзаменатор» проект 2022 год. Направленность таких проектов должна решать ежедневные потребности человека и иметь возможность практического применения.

Закладывать начальные знания и навыки в области автоматизации, робототехники, мехатроники, а главное, привлекать талантливых детей, формировать у них основы технического мышления, знакомить с приемами технического творчества – это актуальные направления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника с Ардуино». Также они смогут работать с различным оборудованием: 3д принтеры, паяльная станция, компьютерная и офисная техника, прикладное программное обеспечение. Все это способствует формированию производственной культуры, что особенно актуально в современной России в связи с высокой востребованностью в технических специалистах, способных к ручному труду. Программа прививает интерес и любовь к техническому творчеству

### **Новизна программы.**

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает

школьников к исследованиям в меж предметных областях.

**Отличительной особенностью** данной программы является:

-формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino;

- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.

-изучение основ программирование на языке C++.

-рисование 3д и печать 3д

- направленность на широкий возрастной диапазон воспитанников,

-направленность на работу в группах разновозрастного и разно уровневом состава, предполагающая наставничество (старших по отношению к младшим, более опытных и умелых по отношению к новичкам).

-возможность реализации собственных проектов учащимися поддерживается и инициируется педагогом.

-решение задач технической направленности.

Данная программа позволяет изучить интерес детей и подростков к инженерному делу

**Режим занятий** определяется годом обучения.

Год обучения	Количество часов в год	Количество часов	Периодичность занятий
1	210 ч.	6	2 раз в неделю
2	210 ч.	6	2 раза в неделю
3	210 ч.	6	2 раза в неделю

Программа рассчитана на 3 года обучения, Продолжительность образовательного процесса составляет 630 часов:

- 1 год обучения 210 часов;
- 2 год обучения 210 часов.
- 3 год обучения 210 часов.

Занятия проходят 2 раза в неделю по 3 часа. Данный режим занятий необходим и возможен для разновозрастных учебных групп, поскольку предусматривает регулярную смену видов деятельности на занятии.

Форма обучения: очная. Также возможно освоение некоторых тем программы дистанционно через сервисы WhatsApp Zoom и Tinkercad.

Программа реализует принцип разно уровневого подхода в обучении, что позволяет дифференцированно удовлетворять потребности детей и их способности в области технического творчества. Для этого разработано:

- Матрица разно уровневого подхода программы;
- Методический материал и широкий перечень рекомендаций к освоению любого из уровней сложности программы;
- Различные формы диагностики и контроля, направленные на выявление мотивации, готовности, способностей, возможностей обучающихся к освоению определённого уровня содержания программы
- Параметры и критерии, на основании которых ведётся групповое оценивание деятельности ребёнка

**Особенности организации образовательной деятельности.**

Образовательный процесс по данной программе строится на основе разноуровневого

подхода. При поступлении в объединение каждый ребенок проходит входящую диагностику (Приложение 4), чтобы выявить уровень способностей, готовности и пожеланий. Программа подразумевает три условных уровня: стартовый, базовый, продвинутый.

С предыдущего года обучение детей уровень определяется по итоговой диагностики (Приложение 4).

На первом уровне, «стартовом», определяется интерес учащегося, уровень его возможностей. На этом уровне у ребенка, как правило, еще мало собственных идей для реализации, ему не хватает усидчивости и желания для выполнения большой самостоятельной работы, поэтому учащийся пробует выполнять простую работу по образцу, осваивая первичные навыки безопасной работы с инструментом, пробует выполнять простые электрические схемы, знакомится с элементами черчения и 3д моделирование. Проявляет ситуативный интерес к техническому творчеству.

На втором уровне, «базовом», у учащегося уже проявляется явный собственный интерес к техническим проектам, желание изготовить собственное изделие (модель, электронную цепь, робота, устройства). На базовом уровне учащийся может самостоятельно принимать решения при выполнении несложной работы: выбор направления, материала, инструмента, технологии изготовления. Помимо построения 3д рисунка и простого чертежа, ребенок умеет уверенно пользоваться основным ручным и электро - инструментом работа с пластиками и металлами (набором напильников, круглогубцы, щипцы, держатель для пайки, ножницы в том числе по металлу, разных клеев, ножовками, резаками, дрель, шуруповёрт, электро-точило т.д.) На данном уровне учащиеся могут включаться в реализацию групповых проектов в роли участников команды. Учащиеся проявляют интерес и знания технической направленности, к которому относится выполняемая им работа.

На третьем уровне, «продвинутом», у ребенка отмечается явная инициативность, целеустремленность в выполнении самостоятельных работ, ответственность и навыки командной работы при выполнении групповых проектов. На этом этапе учащийся, как правило, способен работать над собственным большим проектом, заинтересован в его качественном выполнении, уникальности и эстетике своей работы. При работе над коллективным проектом учащийся может руководить определённым этапом или участком работы, видя её целостность и конечный результат. Обладает системой знаний о электронной элементарной базы, инженерном деле, проявляет глубокий интерес к какой-либо технической направленности.

К каждому уровню подбираются формы и методы работы на занятии.

## 1.2 Цель и задачи программы

**Цель** – обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

ознакомить с основными принципами механики;  
дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;  
научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;  
сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

#### *Воспитывающие:*

воспитывать нравственные качества личности: настойчивость в достижении цели, ответственность, дисциплинированность, трудолюбие;  
воспитывать коммуникативные качества;  
формировать творческое отношение к выполняемой работе;  
воспитывать умение работать в коллективе.

#### *Развивающие:*

развивать образное, техническое мышление;

развивать умение работать в команде по предложенным инструкциям;  
развивать творческую инициативу и умение самостоятельно находить верное решение;  
развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;  
развивать интерес к учебным предметам посредством конструктора.

- Обучающая задача дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;

- Обучающая задача научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;

- Обучающая задача обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;

- Развить интерес к научно-техническому творчеству;

- Воспитательная задача развить ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

**Формы организации образовательного процесса:** групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия, мастер-классы и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование.

В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

### 1.3.Содержание программы

#### Учебный план

Разделы программы	1 год обучения			2 год обучения			3 год обучения			Итоговые формы аттестации/ контроль
	Всего	Теор.	Практ	Всего	Теор.	Практ	Всего	Теор.	Практ	
1. Техника безопасности при работе с компьютером. Технология работы с программным обеспечением.	20	6	14	18	8	10	12	8	4	Опрос и наблюдение
2.Конструирование и 3д моделирование. Основы черчения и выполнения проектов.	100	10	90	100	6	94	100	6	94	Практическая работа, коллективный анализ.
3. Реализация индивидуальных и коллективных проектов	80	12	68	82	20	62	88	20	68	Тестирование Презентации, выставки, выступления
4. Реализация индивидуальных и коллективных проектов (вариативная часть)	10	2	8	10	2	8	10	2	8	Практическая работа
<b>ИТОГО:</b>	<b>210</b>	<b>30</b>	<b>180</b>	<b>210</b>	<b>36</b>	<b>174</b>	<b>210</b>	<b>36</b>	<b>174</b>	

Содержание занятий первого года обучения.

## **1. Техника безопасности при работе с компьютером. Технология работы с программным обеспечением.**

Раздел включает себя основы работы с компьютером, начиная от простых программ до настройки и оптимизации.

### **1.2. Техника безопасности при работе компьютером.**

**Теория.** Основные опасности, санитарные требования при работе с компьютером в объединении.

**Практика.** Использование компьютера, поддержание чистоты и порядка в объединении.

## **2. Программа 3д моделирование SkethUp**

В этом разделе осваиваются основные инструменты технологии изготовления 3д объектов, основы 3д моделирование и создание эскизов изделия, осваивается умение придумывать свои модели в программе SkethUp.

### **2.1. Базовые навыки изготовления 3д объектов.**

Основные правила использование инструментов выполнения простых геометрических фигур для 3д объектов.

**Теория.** Принципы 3д моделирование. Рисунок, эскиз, чертеж – общие черты и различия, виды фигур.

**Практика.** рисование 3д объектов. Изготовление 3д модели по шаблону.

### **2.2. Изготовление эскизов 3д моделей и узлов.**

**Теория.** Требования к эскизам,

**Практика.** Выполнение эскизов будущих 3д объектов.

### **2.3. Поиск технических решений и выбор материалов.**

**Теория.** Назначение материалов и способы их обработки, инструментов, приспособлений, применяемых для обработки данных материалов.

**Практика.** Выбор тематики и технологии выполнения макетов и работ. Обработка материалов различными способами, сборка модели.

### **2.4. Конструирование макетов и моделей технических объектов.**

**Практика.** Изготовление моделей и технических конструкций.

## **3. Реализация индивидуальных и коллективных проектов.**

Изучается простые 3д модели некоторых распространённых устройств.

### **3.1. Основные виды 3д композиций и их позиционирование в пространстве**

#### **3.1.1. Значение основных плагинов упрощающую построение в SkethUp .**

**Теория.** Использование инструментов плагинов и базы данных для построение 3д моделей.

**Практика.** Построение простых композиций в SkethUp.

#### **3.1.2. самостоятельная установка требуемых плагинов в SkethUp**

## **3.2. Реализация индивидуальных и коллективных проектов, основанных в программе SkethUp (вариативная часть)**

**Реализация индивидуальных проектов учащихся.** Выполнение индивидуальных проектов из числа предложенных педагогом или по собственному выбору (несложных 3д объектов) с использованием программы SkethUp. Обучение базовым навыкам проектирования, методам и формам работы.

**Практика.** Выбор тематики работы, 3д модели и технологии её выполнения. Планирование деятельности. Подбор инструментов(измерительных).

**Реализация коллективных проектов (вариативная часть).** Работа с информацией выбранного направление, на который ориентирован 3д проект. Знакомство с результатами реализации предыдущих групповых проектов (3д модели в том числе и напечатанные на 3д принтере). Обучение ведению групповых проектов, умению работать в команде.

**Теория.** Основные справочные данные по прототипам выполненных 3д моделей по проекту.

**Практика.** Работа со справочной литературой и другими источниками. Изготовление набросков для изготовления 3д модели. Распределение обязанностей и сфер ответственности.

#### **4. Испытание выполненных 3д моделей с последующей печатью. Аттестационные и презентационные мероприятия.**

Точность изготовления. Работа над ошибками. Защита проектов. Турниры. Соревнования.

**Теория.** Техника безопасности при проведении испытания выполненных работ, соревнований, турниров.

**Практика.** Поиск неисправностей, их устранение. Участие в соревнованиях, турнирах, аттестационных и презентационных мероприятиях.

### **Содержание занятий второго года обучения.**

#### **1. Техника безопасности при работе с инструментом. Технология работы с инструментом и материаловедение.**

Раздел включает себя основы работы с различными инструментами, начиная от простых слесарных до различного электроинструмента в том числе 3д принтера и паяльной станции. Изучение свойств материалов применяемых в изготовлении работ.

2.1.1. Техника безопасности при работе с 3д принтером и паяльной станции.

**Теория.** Основные опасности, санитарные требования при работе с 3д принтером и паяльной станции в учебной мастерской.

**Практика.** Использование 3д принтера и паяльной станции, поддержание чистоты и порядка в мастерской.

2.1.2. Методы работы с электроинструментом.

**Теория.** Правила техники безопасности, технические характеристики, область применения.

**Практика.** Работа с различным электроинструментом.

2.1.3. Материаловедение.

**Теория.** Основные материалы (металл и пластик), применяемые для изготовления несложных 3д конструкций и методы их обработки

**Практика.** Определение вида материала и выбор способа его обработки

#### **2. Конструирование электрических схем и моделей технических объектов.**

##### **Моделирование**

В этом разделе осваиваются технологии изготовления технических 3д объектов, основы 3д моделирование и создание эскизов изделия, осваивается умение придумывать свои модели.

2.2.1. Базовые навыки изготовления 3д объектов.

Основные правила выполнения электрических схем и 3д объектов, чертежей и технологических карт.

**Теория.** Принципы 3д моделирование. Рисунок, эскиз, чертеж – общие черты и различия, виды фигур.

**Практика.** Чтение 3д объектов. Изготовление 3д модели по шаблону.

2.2.2. Изготовление эскизов 3д моделей и узлов.

**Теория.** Требования к эскизам,

**Практика.** Выполнение эскизов будущих 3д объектов.

2.2.3. Поиск технических решений и выбор материалов.

**Теория.** Назначение материалов и способы их обработки, инструментов, приспособлений, применяемых для обработки данных материалов.

**Практика.** Выбор тематики и технологии выполнения макетов и работ. Обработка материалов различными способами, сборка модели.

2.2.4. Конструирование макетов и моделей технических объектов.

**Практика.** Изготовление моделей и технических конструкций.

### **3. Реализация индивидуальных и коллективных проектов.**

Изучаются электронные схемы некоторых распространённых устройств. Примеры в быту окружающие нас робототехнических устройств

#### **3.1. Основные виды электрических соединений, элементная база назначение элементов в схеме.**

3.1.1. Значение и распознавание номинала конденсаторов, резисторов, диодов, транзисторов и электронных микросхем.

*Теория.* Использование приборов и базы данных для определения номиналов элементов.

*Практика.* Построение простых электронных схем средствами TinkerCad и тестирование их.

3.1.2. Регистрация в системе TinkerCad, принцип работы и основные компоненты главного меню

#### **3.2. Реализация индивидуальных и коллективных проектов, основанных на логике ардуино (вариативная часть)**

**Реализация индивидуальных проектов учащихся.** Выполнение индивидуальных проектов из числа предложенных педагогом или по собственному выбору (несложных схем) с использованием контроллера ардуино. Обучение базовым навыкам проектирования, методам и формам работы.

*Практика.* Выбор тематики работы, модели и технологии её выполнения. Планирование деятельности. Подбор материалов и инструментов. Защита мини проекта.

**Реализация коллективных проектов (вариативная часть).** Работа с информацией выбранного направления, на который ориентирован проект. Знакомство с результатами реализации предыдущих групповых проектов (ролики, фильмы, макеты, изделия). Обучение ведению групповых проектов, умению работать в команде.

*Теория.* Основные справочные данные по прототипам выполненных моделей по проекту.

*Практика.* Работа со справочной литературой и другими источниками. Изготовление набросков для изготовления моделей. Распределение обязанностей и сфер ответственности.

#### **4. Испытание выполненных моделей. Аттестационные и презентационные мероприятия.**

Определение неисправностей. Точность изготовления. Работа над ошибками. Защита проектов. Турниры. Соревнования.

*Теория.* Техника безопасности при проведении испытания выполненных работ, соревнований, турниров.

*Практика.* Поиск неисправностей, их устранение. Участие в соревнованиях, турнирах, аттестационных и презентационных мероприятиях.

## **Содержание занятий третьего года обучения**

### **1. Техника безопасности и методы работы с инструментом. Материаловедение.**

В разделе осваиваются приёмы и правила работы с 3д принтером, паяльной станцией, и электроинструментом. Изучаются свойства материалов, применяемых в изготовлении различных конструкций и технологии их обработки.

#### **1.1. Техника безопасности при работе с 3д принтером, паяльной станцией, и электроинструментом.**

*Теория:* Правила обращения с 3д принтером, паяльной станцией, и электроинструментом

*Практика:* Использование 3д принтеров, паяльной станции и различных электроинструментов.

#### **1.2 Материаловедение.**

*Теория.* Способы обработки металлов и пластика и выбор инструментов для их обработки.

*Практика.* Определение видов материалов и выбор способа и инструментов для их обработки.

### **2. Конструирование механизмов и моделирование.**

В этом разделе осваиваются технологии изготовления моделей технических объектов и механизмов. Основы 3д моделирования и создание набросков. Приобретаются навыки самостоятельного выбора прототипов своих работ.

### **2.1. Изготовление 3д моделей и чертежей.**

Черновые наброски. Общая схема изделия. Эскизы отдельных узлов. Спецификации. Правила масштабирования.

*Практика.* Работа 3д инструментами, масштабирование, выполнение 3д чертежей.

**2.2. Изготовление моделей согласно чертежам.** Чтение чертежей и сборочных схем. Подготовка рабочего места, материалов и инструментов. Поиск запасных частей, узлов и агрегатов. Проведение необходимых замеров, разметка заготовок.

### **2.3. Поиск технических решений и выбор 3д моделей.**

*Теория.* Назначение материалов, инструментов, приспособлений.

*Практика.* Выбор тематики и технологии выполнения макетов и работ.

## **3. Реализация индивидуальных и коллективных проектов.**

### **3.1. Этапы построение проекта.**

*Теория.* Понятие «законченный проект». Старые и современные электронные технологии изготовления предметов быта на производстве.

*Практика.* Работа с литературой и другими источниками, просмотр и анализ видеоматериалов.

#### **3.1.1. История развития электронных компонентов.**

*Теория.* Носимая электроника, предметы быта окружающие нас в современном мире

*Практика.* Работа со справочной литературой и другими источниками. Изготовление набросков для схем.

#### **3.1.2. 3д разработка и печать.**

Изучение истории развитие 3д технологий

*Теория.* Виды и классификации 3д редакторов и слайсеров для печати на 3д принтере.

*Практика.* Работа по настройке для лучшей печати для слайсера

#### **3.1.3. Пайка электронных компонентов.**

История развитие способов соединения электронных компонентов на монтажную плату

*Теория.* Принципы и основные приемы работы с паяльной станцией.

*Практика.* Спайка простой электрической схемы.

## **3.2. Реализация индивидуальных и коллективных проектов (вариативная часть)**

### **3.2.1. Реализация индивидуальных проектов учащихся.**

Выполнение индивидуальных проектов по собственному выбору.

*Теория.* Метод проектов. Технический проект.

*Практика.* Выбор тематики работы, модели и технологии её выполнения. Реализация полного цикла выполнения проекта от проектной идеи к выбору материалов, инструментов и технологий изготовления до получения проектного продукта. Оформление выставки. Защита проекта.

## **4. Испытание выполненных моделей. Аттестационные и презентационные мероприятия.**

Определение неисправностей. Точность изготовления. Работа над ошибками. Защита (презентация) проектов.

*Теория.* Техника безопасности при проведении испытания выполненных работ. Формы презентации индивидуальных и групповых проектов целевой аудитории.

*Практика.* Поиск и устранение неисправностей. Участие в соревнованиях, турнирах, аттестационных и презентационных мероприятиях.

## 1.4 Прогнозируемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с 3д проектирование и Arduino и применять их в практической деятельности.

Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут:

### **Знать:**

1. понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
2. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
3. основы программирования микроконтроллеров на языке C++;
4. основы 3д моделирование, построение 3д объектов;

### **Уметь:**

1. читать принципиальные схемы и собирать их;
2. использовать электрические элементы, модули и датчики;
3. программировать микроконтроллер Arduino на языке C++;
4. рисовать 3д объекты и выводить 3д печать;
5. знать и ремонтировать ПК.

### **Личностные:**

1. учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами и электро - инструментом
2. умеет выступать перед аудиторией;
3. развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

### **Метапредметные:**

1. оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
2. умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

### **Результат первого года обучения**

- обучающиеся умеют собирать робота по инструкции, образцу;
- обучающиеся умеют писать программу в графическом редакторе по образцу
- обучающиеся умеет читать и составлять простые электрические схемы
- обучающиеся рисует в 3д редакторе

### **Результат второго года обучения**

- обучающиеся умеют собирать робота по условиям;
- обучающиеся умеют писать программу в графическом редакторе разными вариантами
- обучающиеся умеют выявлять неисправности робота и устранять их
- обучающиеся умеют переустанавливать ОС
- обучающиеся знает 3д редактор и умеет печатать на 3д принтере

### **Результат третьего года обучения**

- обучающиеся умеют собирать роботизированные устройства для разных нужд
- обучающиеся умеют писать программу на языке C+ может комбинировать разные редакторы
- обучающиеся умеют выявлять неисправности роботизированных устройств и устранять неисправности, вносить технические изменение для более эффективного выполнение задачи
- обучающиеся умеют переустанавливать разные ОС, настраивать ПО, администрировать сети
- обучающиеся знает разные 3д редакторы, рисует композиции, настройка и печатает на 3д принтерах

## Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

### 2.1. Календарный учебный график 2024-2025 учебный год

№ п/п	Число / Месяц	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма контроля
1 четверть	2 сентября – 27 октября	Согласно учебному расписанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебно-лекционные занятия,</li> <li>• практические занятия</li> </ul>	8 уч. недель. 1 группа – 48ч. 2 группа – 48ч. 3 группа – 48ч. Итого: 144 ч	МБОУ ДО «ЦДОД»	входящую диагностику и текущий контроль
<i>осенние каникулы</i>	28 октября – 4 ноября		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участие в соревнованиях</li> </ul>	1 неделя 1, 2, 3 группа – 6 ч. Итого: 18 ч	МБОУ ДО «ЦДОД» Томск «кубок губернатора»	
2 четверть	5 ноября – 27 декабря	Согласно учебному расписанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебно-лекционные занятия,</li> <li>• практические занятия</li> <li>• презентация</li> <li>• аттестационные мероприятия</li> </ul>	8 уч. недель. 1 группа – 48ч. 2 группа – 48ч. 3 группа – 48ч. Итого: 144 ч	МБОУ ДО «ЦДОД»	Промежуточная аттестация
<i>зимние каникулы</i>	28 декабря – 7 января					
3 четверть	8 января – 23 марта	Согласно учебному расписанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебно-лекционные занятия,</li> <li>• практические занятия</li> <li>• презентация</li> </ul>	10 уч. недель 1 группа – 60 ч. 2 группа – 60 ч. 3 группа – 60 ч. Итого: 180 ч	МБОУ ДО «ЦДОД»	Текущий контроль
<i>весенние каникулы</i>	24 марта – 31 марта		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участие в соревнованиях</li> </ul>	1 неделя 1, 2, 3 группа – 6 ч. Итого: 18 ч		
4 четверть	1 апреля – 26 мая	Согласно учебному расписанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебно-лекционные занятия,</li> <li>• практические занятия</li> <li>• презентация</li> <li>• аттестационные мероприятия</li> </ul>	7 уч. недель. 1 группа – 42 ч. 2 группа – 42 ч. 3 группа – 42 ч. Итого: 126 ч	МБОУ ДО «ЦДОД»	Итоговая диагностика
				Итого: 35 недель 33 уч. недели + 2 каникулярные недели 1 группа – 210 ч 2 группа – 210ч. 3 группа – 210ч.		

## **2.2. Условия реализации программы**

Данная программа реализуется на базе Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования для детей» Первомайского района.

### **Организационно-педагогические**

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: платы Arduino с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы), 3д принтеры и расходный для него, компьютеры (ноутбуки), робототехнические наборы и расходный для них (батарейки), также инструменты и электроинструменты (набором напильников, круглогубцы, щипцы, держатель для пайки, ножницы в том числе по металлу, разных клеев, ножовками, резаками, дрель, шуруповёрт, электро-точило т.д.), учебные кабинеты для проведения диагностических исследований, тренинговых занятий; кабинет информационных технологий для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете; выставочные стенды; мультимедиа - проектор; справочная литература, брошюры и др.

Методическое обеспечение: тесты, ЭОР, интерактивные презентации к занятиям. Для успешной реализации программы есть все необходимые условия.

### **Кадровые**

Педагог дополнительного образования, имеющий техническое образование и допуски к работе с оборудованием учебного кабинета.

### **Требования СанПин к организации занятий техническим творчеством**

В распоряжении объединения имеется помещение с отдельным запасным выходом (воротами), окна открываются пожарным огнетушителем. Площадь помещения 48,3 м<sup>2</sup>. Разделенных перегородкой на 2 помещения площадью по 24 м<sup>2</sup> для разных задач кабинет для информационных технологий (программирование работа с компьютером и 3д печати и кабинет для тестов роботов.

В помещениях на рабочих местах при организации общего искусственного освещения обеспечивается уровень освещенности люминесцентными лампами в мастерских - 300-500 лк в соответствии с СанПин.

Рекомендуемые состав и площади помещений для занятий детей техническим творчеством для технического моделирования - не менее 4,8 м<sup>2</sup> на 1-го ребенка.

Согласно нормативам, воздухообмен в мастерских по обработке металла, пластика, в кружках технического моделирования должен быть не менее 14 м<sup>3</sup>/человека. В помещении объединений объём воздуха составляет 130 м<sup>3</sup>

В связи выше перечисленными правилами СанПиН 2.4.4.3172-14 максимальный численный состав группы до 9 человек.

### **Материально-технические**

Кабинет: соответствующий санитарно-гигиеническим нормам освещения и температурного режима, окно с открывающейся форточкой для проветривания.

Оборудование: столы для теоретических и практических, оргтехника с выходом в интернет, инструменты и приборы.

## 2.3. Формы аттестации

-входящая - прослушивание, собеседование, наблюдение и анализ логических решений  
- промежуточная - проводится по итогам обучения за полугодие. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия.

- итоговая - представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного года. К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

Подробнее можно посмотреть в Приложение 5.

## 2.4. Оценочный материал

Оценочные материалы представляют собой пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов в соответствии с целью и задачами программы,

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного задания учащиеся повторяют и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. На втором занятии дети работают самостоятельно. Проверочные задания выдаются учащимся на портале TinkerCad.

Самостоятельные практические работы учащимся выполняются по определенному заданию/макету (эталону) педагога согласно пройденным темам/разделам.

Формы контроля делятся на 3 группы сложности

ОПРОС: обучающиеся устно отвечает на вопросы педагога

ТЕСТИРОВАНИЕ: обучающиеся отвечает на практике и устно на вопросы педагога

ДЕМОНСТРАЦИЯ: обучающиеся делает практическую работу и защищает ее

№	Раздел	Форма/метод оценивания
1	Техника безопасности и методы работы с инструментом. Материаловедение.	Тест на знание техники безопасности при работе с ручным инструментом
2	Конструирование и 3д моделирование. Основы черчения и выполнения эскизов.	Тестирование учащихся на техническое мышление, контроль качества выполняемых эскизов работ Демонстрация и защита
3	Основы ардуино и электронных компонентов	Устный опрос во время занятий
4	Испытание моделей. Аттестационные и презентационные мероприятия.	Внутренние выставки и самооценка работы по завершению, соревнования, выступление, защита проектов.

В групповую карту вносятся данные входящей аттестации. В карте фиксируются результаты промежуточной аттестации и аттестации по итогам учебного года, тестирования на уровень подготовки и др. информация о результатах освоения разделов программы. Это позволяет следить за динамикой развития каждого ученика.

На протяжении всего процесса обучения осуществляется наблюдение как индивидуальное, так и за группой в целом: какая мотивация на обучение у учащихся, какое взаимодействие между ними внутри группы и т.д.

## 2.5. Методические материалы

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электроника и Arduino» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, задания из учебника, теоретический материал по ведению занятий, интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические игры.

За основу разработки, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электроника и Arduino», используется Вики от Амперки.

Для подготовки материала к уроку (презентации, задания для самостоятельной работы, творческой работы, теоретический материал) используется Интернет-ресурс: «Амперка \_ Вики» <http://wiki.amperka.ru/>

### **Техника безопасности и методы работы с инструментом и материаловедение.**

Изучение ведется на групповых занятиях лекционно, на примере имеющегося инструмента с практическим закреплением материала.

### **Конструирование и моделирование.**

Занятия ведутся индивидуально-групповым методом. Каждый ребенок изготавливает свой проект (поделку) во время занятий.

### **Основы дополнительных знаний.**

Дети получают домашнее задание по нахождению информации и технических данных прототипов своих проектов (поделок).

Работа построена на чередовании групповых, мелкогрупповых и индивидуальных занятий. На занятиях дети вместе с преподавателем выбирают поделку (проект), которую будут делать, в зависимости от возраста ребенка, его интереса и подготовки, попутно изучая конструктив прототипа модели. Основные темы для поделок - это техника и электроника. В ходе выполнения поставленной задачи педагог объясняет, каким инструментом и как можно выполнить задание с меньшим расходом материалов и меньшими трудозатратами. Правила работы с новым инструментом объясняются всей группе. Затем ребята приступают к индивидуальной работе над своими проектами. Основные этапы разработки проекта: выбор тематики и технологий выполнения проектных работ, выполнение проектов, оформление работ, защита проектов, оформление итоговой выставки работ объединения.

Данная программа направлена на развитие творческих способностей учащихся через изучение и формирование интереса их к широкому спектру технического творчества. Интересы ребят выявляются с помощью собеседования при поступлении в объединение и беседами во время занятий. В зависимости от интересов и способностей ребенка выбирается направление выполняемых работ (начально-техническое 3д моделирование, основы черчения). Для лучшего освоения материала используется принцип постепенного усложнения работ (поделок) и используемых материалов.

В процессе обучения у учащихся появляется интерес к информационным технологиям, программированию, робототехнике и изобретениям.

В условиях индивидуализации образовательного процесса каждый ребенок движется по своей образовательной траектории, и поэтому невозможно оценивать всех обучающихся по единым критериям и в одно время. Способом определения результативности в таких условиях является введение в образовательный процесс методик, направленных на развитие рефлексивных умений обучающихся и разработка на их основе системы само оценивания обучающихся – это система групповой оценки учащихся. В конце первого и второго полугодия обучающиеся представляют результаты своей проектной и исследовательской деятельности – модели и проекты. Педагог совместно с обучающимися анализирует качество выполненных работ в процессе презентации и защиты проектов.

### **Формы и методы обучения**

Групповые занятия: практические, учебно-тренировочные, лекционные.

1. Теоретические учебные занятия. Словесные методы: лекция, беседа;
2. Практические учебные занятия. Практические методы:

- Изготовление различных проектов(поделок);
- Работа ручным инструментом;
- Работа с электроинструментом;
- 3. Наглядные методы:
  - Демонстрация комплектов электронных поделок;
  - Демонстрация моделей техники;
  - Показ видеоматериалов.
- 4. Соревнования;
- 5. Презентации;
- 6. Учебно-исследовательские, опытно-экспериментальные, проектные лаборатории;
- 7. Индивидуальные практические занятия и консультации;
- 8. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).

#### **Реализация программы в дистанционном режиме**

В период введения режима повышенной готовности и осуществления мероприятий по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) были разработаны дистанционные формы проведения занятия. Теоретические и практические вопросы и задачи по темам программы размещаются в специальной группе WhatsApp, к которому у учащихся имеется доступ. Также проводятся онлайн на платформе TinkerCad в форме лекций, обсуждений выполнение практических работ и тестирование. Одной из мотивирующих формы занятия является дистанционный конкурс. Он состоит из нескольких этапов, в ходе которых обучающиеся получают единую тему задания для всей группы. В ходе выполнения работ обучающийся консультируется через WhatsApp с педагогом о методах работы. По итогам нескольких этапов победителю вручается приз.

#### **Перечень методических пособий:**

1. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
4. Книги по ардуино для начинающих <https://cloud.mail.ru/public/KqMb/p6U7EcY4N>
5. Книги по sketchup <https://www.sketchup.com/resources/books>

#### **Перечень методических материалов:**

1. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»
2. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».
3. Все уроки по ардуино <https://habr.com/ru/post/357908/>
4. Учебные пособия Sketchup для любого уровня квалификации [https://dzen.ru/tutor\\_sketchup](https://dzen.ru/tutor_sketchup)

## **2.6. Список используемой литературы**

#### **Список литературы для педагога:**

1. База знаний сайта АМПЕРКИ справочник по C++ программированию на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. База знаний сайта АМПЕРКИ справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
4. Книги по sketchup <https://www.sketchup.com/resources/books>
5. Книги по ардуино для начинающих <https://cloud.mail.ru/public/KqMb/p6U7EcY4N>

### **Список литературы для учащихся и родителей:**

- Джереми Блюм – Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства 2015 год.  
Саймон Монк – Програмируем Ардуино. Профессиональная работа со скетчами 2017 год.  
AlexGuver – Шпаргалка по функциям Ардуино (составлено по курсу видео-уроков) 2019 год.  
Юрий Меншиков – Ардуино на пальцах 2017 год.  
Теро Карвинен и др. – Делаем сенсоры 2015 год.  
Виктор Петин – Электроника. Проекты с использованием Arduino 2015 год.  
Улли Соммер – Электроника. Программирование Arduino 2011 год.  
Юрий Ревич. Занимательная электроника 2015 год.  
Francis Perea – Arduino Essentials (англ.) 2015 год.  
Максим Иванов (ака e-maxx). Сборник алгоритмов на C++ 2012 год.

### **Список приложений**

Приложение №1. Возрастные особенности детей	20 ст.
Приложение № 2. Учебно-тематические планы по годам обучения	21 ст.
Приложение № 3. Матрица разноуровневого подхода программы «Электроника и ардуино»	30 ст.
Приложение № 4. Разноуровневая диагностика	33 ст.

## Возрастные особенности детей

### *Возрастные особенности детей 7–10 лет*

Дети отличаются сильным желанием двигаться и играть. От монотонной деятельности дети быстро устают и не справляются с большими и длительными напряжениями, однако легко справляются с кратковременными нагрузками переменного характера. Из основных особенностей учеников 7–10 лет можно отметить следующие:

- дети активны, но на занятиях приучаются вести себя соответственно требованиям школы;
- заметны проявления агрессивности;
- интерес к правилам соревновательной деятельности;
- завышенное мнение о собственных способностях;
- сильное стремление порадовать учителя;
- чувствительность к критике, болезненность восприятия неудач;
- стремление к знаниям.

### *Возрастные особенности детей 11–13 лет*

- в качестве образцов для подражания вместо взрослых выступают сверстники;
- развитие духа соперничества, яркое стремление выделиться;
- интерес к повышенной сложности задач

### *Возрастные особенности детей 14–19 лет*

На смену эмоциональным стимулам приходит сознательное волевое усилие, копирование уступает место продуманному усвоению. Из особенностей можно отметить:

- повышение внимания к своему внешнему виду и физическим возможностям полов;
- мнение сверстников приобретает первостепенное значение;
- формируется представление о самом себе;
- стремление к самостоятельности

Учет отмеченных возрастных особенностей психического развития детей необходим для правильной постановки задач обучения, а также для определения тех особенностей этого обучения, которые обеспечивают оптимальное достижение поставленных задач.

Учебно - тематический план занятий. 1-й год обучения

№ п/п	темы	Количество часов	В том числе		Формы организации	Форма аттестации
			Теория	Практика		
<b>1. Введение Модуль «Знакомство с Ардуино»</b>						
<b>Техника безопасности</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	лекция	Занятие – лекция
1.1	Мир информационных технологий.	3	1	2		Анкетирование, входящая диагностика
1.2	Компьютеры вокруг нас.	3	1	2		
1.3	Знакомство с Ардуино.	3	1	2		
1.4	Электричество вокруг нас.	3	1	2	Анкетирование и опрос.	лекция
1.5	Эксперимент 1. Маячок.	3	1	2		
1.6	Написание кода программы для эксперимента	3	1	2		зачёт
1.7	Выполнение самостоятельных	3	1	2	самостоятельная	
<b>Программы ПК</b>						
1.8	Мир Ардуино.	3	0	3		
1.9	TinkerCad регистрация основные	3	1	2		
1.10	TinkerCad элементы и схемы	3	1	2		
1.11	TinkerCad программирование	3	1	2	самостоятельная практическая	зачёт
1.12	TinkerCad светофор	3	0,5	4,5	самостоятельная практическая	зачёт
1.13	Fritzing установка устройства	3	1	2		
1.14	Fritzing основные функции	3	2	1		

1.15	Fritzing схема светофор	3	1	2	самостоятельная практическая	зачёт
1.16	Fritzing экспорт в mDraw для	3	1	2	самостоятельная практическая	зачёт
1.17	mDraw настройка портов	3	2	1		
1.18	mDraw печать схемы светофор	3	1	2	самостоятельная практическая	зачёт
1.19	SketchUp предназначение и настройка	3	1	2		
1.20	SketchUp построение простых форм	3	1	2		
1.21	SketchUp группы и компоненты	3	1	2		
1.22	SketchUp горячие клавиши и	3	1	2		
1.23	SketchUp рисование автомобиля	3	0	3	самостоятельная практическая	
1.24	SketchUp формирование stl формата для Cura последующей печати	3	1	2		
1.25	Cura интерфейс и настройка	3	2	1		
1.26	Cura формирование x3g формата для 3д принтера	3	1	2		
1.27	3д принтер принцип работы	3	2	1		
1.28	SketchUp Cura и 3д принтер печать шкатулки	9	1	8	самостоятельная практическая работа	
1.29	Arduino IDE интерфейс	3	1	2		
1.30	Arduino IDE ardublock	3	1	2		
	<b>Мини проекты</b>					
1.31	Эксперимент 2. Маячок с	3	1	2		
1.32	Написание кода	3	1	2		
1.33	Выполнение самостоятельн	3	1	2	самостоятельная	

1.34	Эксперимент 3. Аналоговый и	3	1	2		
1.35	Написание кода	3	1	2		
1.36	Выполнение самостоятельн	3	1	2	самостоятель	
1.37	Эксперимент 4. Подключение	3	1	2		
1.38	Написание кода	3	1	2		
1.39	Выполнение самостоятельн	3	1	2		
1.40	Чтение и сборка	3	1	2	самостоятель	
1.41	Эксперимент 5. Светильник с	3	1	2		
1.42	Написание кода	3	1	2		
1.43	Выполнение самостоятельн	3	0	3	самостоятель	
1.44	Эксперимент 6. Подключение	3	1	2		
1.45	Написание кода	3	1	2		
1.46	Выполнение самостоятельн	3	0	3	самостоятель	
1.47	Эксперимент 7. Терменвокс	3	1	2	лекция	
1.48	Написание кода	3	1	2	лекция	
1.49	Выполнение самостоятельн	5	0	5	самостоятель	
0	Эксперимент 8. Ночной	3	1	2	лекция	
1	Написание кода	3	1	2	лекция	
1.52	Выполнение самостоятельн	6	0	6	самостоятель	
3	Эксперимент 9. Подключение	3	1	2	лекция	
1.54	Написание кода	3	1	2	лекция	
5	Выполнение самостоятельн	6	0	6	самостоятель	
1.56	Эксперимент 10.	3	1	2	лекция	
1.57	Написание кода	3	1	2	лекция	
1.58	Выполнение самостоятельн	6	0	6	Самостоятель	
1.59	Эксперимент 11. Пульсар.	3	1	2	лекция	

1.60	Написание кода	3	1	2	лекция	
1.61	Выполнение самостоятельн	6	0	6	самостоятельн	
2	Эксперимент 12. Бегущий	3	1	2	лекция	
1.63	Написание кода	3	1	2	лекция	
1.64	Выполнение самостоятельн	6	0	6	самостоятельн	
	ИТОГО	216				

### Учебно-тематический план занятий. 2-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов	В том числе		Формы организации	Форма аттестации/контроля
			Теория	Практика		
<b>Программы ПК</b>						
<b>Техника безопасности</b>						
		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	лекция	
2.1	Мир Arduino.	5	1	4	Тестирование	Анкетирование, входящая диагностика
2.2	mBlock интерфейс	3	1	2		
2.3	mBlock простая игра	3	1	2	самостоятельная практическая работа	зачет
2.4	mBlock выборы контролеров	3	1	2	лекция	
2.5	mBlock светофор	3	0	3	самостоятельная практическая работа	зачет
2.6	mBlock сборка и программирование по схеме	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
<b>Элементы умного объекта</b>						
2.7	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	3	1	2	лекция	
2.8	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино».	3	1	2	лекция	
2.9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.10	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Ардуино.	3	1	2	лекция	
2.11	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Ардуино».	3	1	2	лекция	
2.12	Выполнение самостоятельного задания по теме	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет

	«Подключение ИК приемника к Arduino»					
2.13	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	3	1	2	лекция	
2.14	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	3	1	2	лекция	
2.16	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.17	Эксперимент 16. Миксер.	3	1	2	лекция	
2.18	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.19	Эксперимент 17. Кнопочный переключатель.	3	1	2	лекция	
2.20	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	3	1	2	лекция	
2.21	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.22	Эксперимент 18. Светильник с кнопочным управлением.	3	1	2	лекция	
2.23	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	3	1	2	лекция	
2.24	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.25	Эксперимент 19. Кнопочные ковбои.	3	1	2	лекция	
2.26	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочные ковбои».	3	1	2	лекция	
2.27	Выполнение самостоятельного задания по теме	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет

	«Кнопочные ковбои»					
	Эксперимент 20. Секундомер.	3	1	2	лекция	
2.28	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	3	1	2	лекция	
2.29	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.30	Создание элемента умного устройства	3	1	2	Защита мини - проектов.	зачет
2.31	Эксперимент 21. Счётчик нажатий.	3	1	2	лекция	
2.32	Написание кода программы для эксперимента «Счётчик нажатий».	3	1	2	лекция	
2.33	Выполнение самостоятельного задания по теме «Счётчик нажатий»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.34	Эксперимент 22. Комнатный термометр.	3	1	2	лекция	
2.35	Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр».	3	1	2	лекция	
2.36	Выполнение самостоятельного задания по теме «Комнатный термометр»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.37	Эксперимент 23. Метеостанция.	3	1	2	лекция	
2.38	Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция».	3	1	2	лекция	
2.39	Выполнение самостоятельного задания по теме «Метеостанция»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.40	Эксперимент 24. Пантограф.	3	1	2	лекция	
2.41	Написание кода программы для эксперимента «Пантограф».	3	1	2	лекция	
2.42	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пантограф»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.43	Эксперимент 25. Тестер батареек.	3	1	2	лекция	
2.44	Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек».	3	1	2	лекция	
2.45	Выполнение	6	0	6	самостоятельная	зачет

	самостоятельного задания по теме «Тестер батареек»				практическая работа	
2.46	Эксперимент 26. Светильник, управляемый по USB.	3	1	2	лекция	
2.48	Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB».	3	1	2	лекция	
2.49	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник, управляемый по USB»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.50	Эксперимент 27. Перетягивание каната.	3	1	2	лекция	
2.51	Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB».	3	1	2	лекция	
2.52	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник, управляемый по USB»	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
2.53	Самобалансирующая платформа	3	1	2	лекция	
2.54	Написание кода самобалансирующая платформа	3	1	2	лекция	
2,55	Выполнение самостоятельного задания самобалансирующая платформа	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
	ИТОГО	216				

## Учебно-тематический план занятий. 3-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов	В том числе		Формы организации	Форма аттестации/контроля
			Теория	Практика		
<b>Программы ПК</b>						
<b>Техника безопасности</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	лекция	
3.1	Мир Arduino.	5	1	4	Тестирование	Анкетирование, входящая диагностика
3.2	Блендер 3д редактор интерфейс	12	6	6	лекция	
3.3	Блендер 3д объекты эффекты	6	2	3	лекция	
3.4	Блендер 3д скульптинг	6	1	5	лекция	
3.5	Блендер 3д рендеринг	6	1	5	лекция	
3.6	Блендер 3д печать	3	1	2	лекция	
3.7	Выполнение самостоятельного задания композиция в Блендер	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
3.8	ПК и ее комплектующие	6	2	4	лекция	
3.9	Проблемы и их решение в ПК	6	2	4	лекция	
3.10	Переустановка ОС на Пк	6	1	5	лекция	
3.11	Настройка и установка ПО	6	1	5	лекция	
3.12	Администрирование вай фай роутеров	6	1	6	самостоятельная практическая работа	зачет
3.13	Организация сети и интернета	6	1	5		
3.14	Выполнение самостоятельного задания Решить проблему и переустановить ПК	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
<b>Проектная деятельность</b>						
3.15	Введение в проектную деятельность	6	3	3	самостоятельная практическая работа	зачет
3.16	Создание автономного умного устройства «Умная теплица»	6	1	5	лекция	
3.17	Деловая игра «Публичное выступление»	3	0	3	самостоятельная практическая работа	зачет
3.18	Создание автономного умного устройства «Умный загородный дом»	6	1	5	самостоятельная практическая работа	зачет
3.19	Деловая игра «Публичное выступление»	3	0	3	самостоятельная практическая работа	зачет
3.20	Создание автономного	6	0	6	самостоятельна	зачет

	умного устройства по выбору.				я практическая работа	
3.21	Основной конструктив	6	0	6	самостоятельная практическая работа	зачет
3.22	Создание устройства	24	0	24	самостоятельная практическая работа	зачет
3.23	Программирование устройства	24	0	24	самостоятельная практическая работа	зачет
3.24	Отладка проекта	12	0	12	самостоятельная практическая работа	зачет
3.25	Оформление проекта презентация	27	1	27	самостоятельная практическая работа	зачет
3.26	Пробное выступление	6	0	6	самостоятельная	зачет
3.27	Защита проектов					
	ИТОГО	216				

**Матрица разноуровневого подхода программы «Электроника и ардуино»**

Уровень	Критерии	Мониторинг	Формы и методы работы на занятиях	Результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий
стартовый	<p>1. Отсутствие или минимальные навыки работы с инструментом, знаний техники безопасности, неумение выполнить элементарный 3д работы.</p> <p>2. Отсутствие усидчивости, желание получить быстрый результат, невзирая на качество работы.</p> <p>3. Отсутствие или минимальное присутствие творческого мышления, воображения, инициативы (повторение друг за другом)</p> <p>4. Степень соперничества на уровне объединения, выделиться среди сверстников.</p> <p>5. Отсутствие навыков работы в парах и мелких группах.</p> <p>6. Слабый интерес к техническому творчеству.</p>	<p>1. Внутренний смотр работ</p> <p>2. Наблюдение.</p> <p>3. Составление портфолио.</p> <p>4. Журнал посещаемости</p>	<p>1. Коллективные. Коллективно проводятся инструктажи по ТБ и общие методики работы с инструментом</p> <p>2. Мелко групповые. Мелкими группами выполняют крупные работы</p> <p>3. Индивидуальные. Индивидуально выполняют свои работы. Наглядно-практический, проблемно-диагностический методы</p> <p>4. Видео материалы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знания названий основных инструментов.</li> <li>• Наличие элементарных навыков работы с основными инструментами.</li> <li>• Навык в построении 3д рисунка</li> <li>• Присутствие усидчивости, желание качественно выполнять работы.</li> <li>• Желание получить признание преподавателя и родителей.</li> <li>• Потребность в дружеском общении с группой и педагогом.</li> <li>• Наличие навыков групповой работы, выполнение простых работ группой, парами.</li> <li>• Появление интереса к техническому творчеству.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплект заданий разного степени сложности и различных тематик для начального уровня: простые 3д модели для мотивации</li> <li>• Подборка фото и видео материалов.</li> <li>• Подборка наглядных материалов: плакаты проекты старших детей</li> </ul>
базовый	<p>1. Знание основных методов работы, основ черчения, соблюдение техники безопасности. Знание основного инструмента и сферы его применения и навыки работы.</p>	<p>1. Внутренний смотр работ.</p> <p>2. Наблюдение.</p> <p>3. Составление портфолио.</p> <p>4. Выставки.</p>	<p>1. Мелкогрупповые. Мелкими группами выполняют крупные работы</p> <p>2. Индивидуальные. Индивидуально выполняют свои работы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уверенная работа основным ручным инструментом, знание названий и области применения.</li> <li>• Знание основного электроинструмента и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплект заданий разного степени сложности и различных тематик для начального уровня: контролеры датчики и исполнимые устройства.</li> </ul>

	<p>2. Средняя усидчивость (изготовление поделок средней степени сложности) заинтересованность в качественном выполнении своих работ</p> <p>3. Применение творческого мышления, инициатива в выборе работ</p> <p>4. Начальные представления о конструкторской деятельности, разработка и изготовление сложных узлов и элементов работ.</p> <p>5. Интерес в получении знаний о техническом творчестве</p> <p>6. Степень соперничества на уровне учреждения, желание получить признание общественности.</p> <p>7. Наличие навыков совместного выполнения сложных работ, как парами, так и мелкими группами, распределение обязанностей под руководством педагога, работа на общий результат.</p>	<p>5. Презентации проектов.</p> <p>6. Журнал посещаемости.</p>	<p>3. Наглядно-практический, проблемно-диагностический методы.</p> <p>4. Проектная деятельность</p> <p>5. Видео материалы</p>	<p>технологии работы с ним. Построение 3д рисунка и выполнение простого чертежа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заинтересованность в изготовлении сложных работ требующей большей целеустремленности.</li> <li>• Применение знаний в области конструкторской деятельности, умение разрабатывать и изготавливать технически сложные элементы конструкций.</li> <li>• Умение разбираться в видах электронных компонентов и элементной базы.</li> <li>• Навыки групповой работы, выполнение групповых проектов под руководством педагога.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подборка фото и видеоматериалов.</li> <li>• Подборка наглядных материалов: прошлые проекты</li> <li>• Подборка сайтов с ардуино протоми.</li> </ul>
Продвинутый	<p>1. Высокая заинтересованность результатом работы и в получении инженерных знаний.</p> <p>2. Знание методов работы, 3д моделирование, строгое соблюдение техники безопасности. Знание основного инструмента и сферы его применения.</p>	<p>1. Внутренний смотр работ.</p> <p>2. Наблюдение.</p> <p>3. Ведение портфолио.</p> <p>Участие в различных конкурсах и соревнованиях.</p> <p>5. Защита проектов.</p>	<p>1. <i>Мелко групповые:</i> Мелкими группами выполняют крупные работы</p> <p>2. <i>Индивидуальные:</i> Индивидуально выполняют свои работы</p> <p>3. Наглядно-практический, проблемно-диагностический методы.</p> <p>4. Проектная деятельность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыки технического конструирования.</li> <li>• Сформированные знания, умения и навыки работы ручным и электроинструментом</li> <li>• Сформированные знания по инженерному делу.</li> </ul>	<p>Комплект заданий разного степени сложности и различных тематик для сложного уровня: элементов ардуино</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подборка фото и видео материалов.</li> <li>• Подборка наглядных материалов: проекты ардуино</li> </ul>

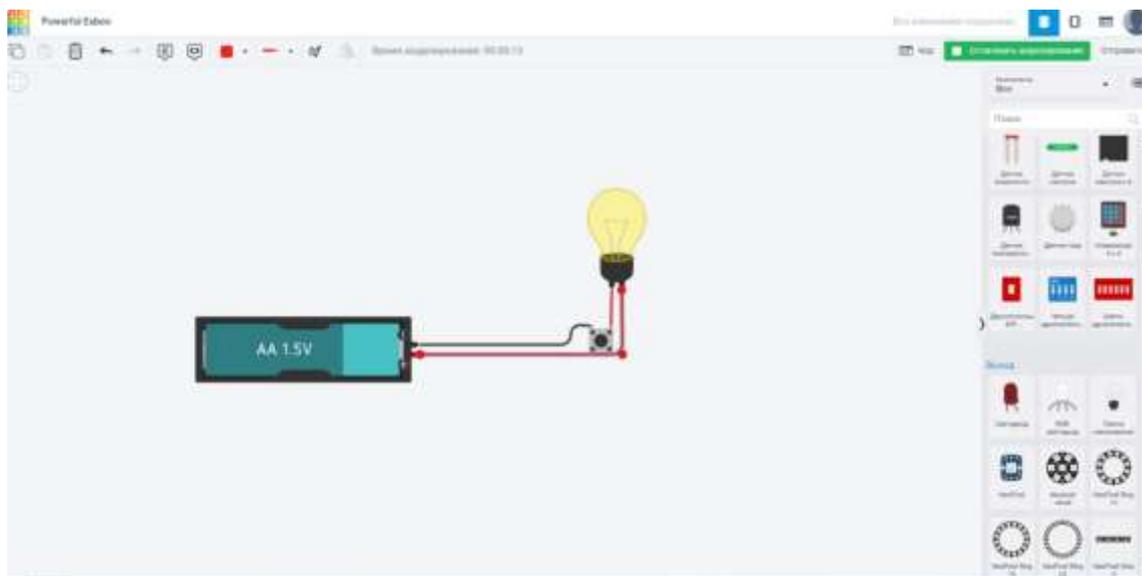
<p>3. Усидчивость (изготовление поделок большой степени сложности) высокая заинтересованность в качественном выполнении своих работ, уникальности и эстетики.</p> <p>4. Инициатива в выборе работ, развитое творческое мышление, изобретательность.</p> <p>5. Навыки в области конструкторской деятельности и техническом конструировании. Конструирование и выполнение более сложных узлов и элементов работ.</p> <p>6. Знание основных видов электронных компонентов, определение их номинальности и принадлежности.</p> <p>7. Степень соперничества на уровне городских и региональных выставок. Наличие навыков совместного выполнения сложных работ, как парами, так и мелкими группами, наставничество.</p>	<p>6. Ведение работ младших воспитанников</p> <p>7. Журнал посещаемости</p>		<p>Развитые базовые знания и умения по черчению и основам технологии.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие устойчивой мотивации к занятиям техническим творчеством.</li> <li>• Наличие творческих способностей и технических компетенций,</li> <li>• Сформированное пространственное мышление, способность генерировать и воплощать новые идеи.</li> <li>• Воспитание ответственности, целеустремленности.</li> <li>• Развитие инициативности и деловой логики.</li> <li>• Участие работ учащихся в соревнованиях разных уровней, призовые места и защита проектов.</li> </ul> <p>Воспитание уважения к своему и чужому труду, чувства товарищества</p>	<p>Подборка сайтов по ардуино проектам.</p>
---	---	--	---	---

## Диагностика разноуровневая

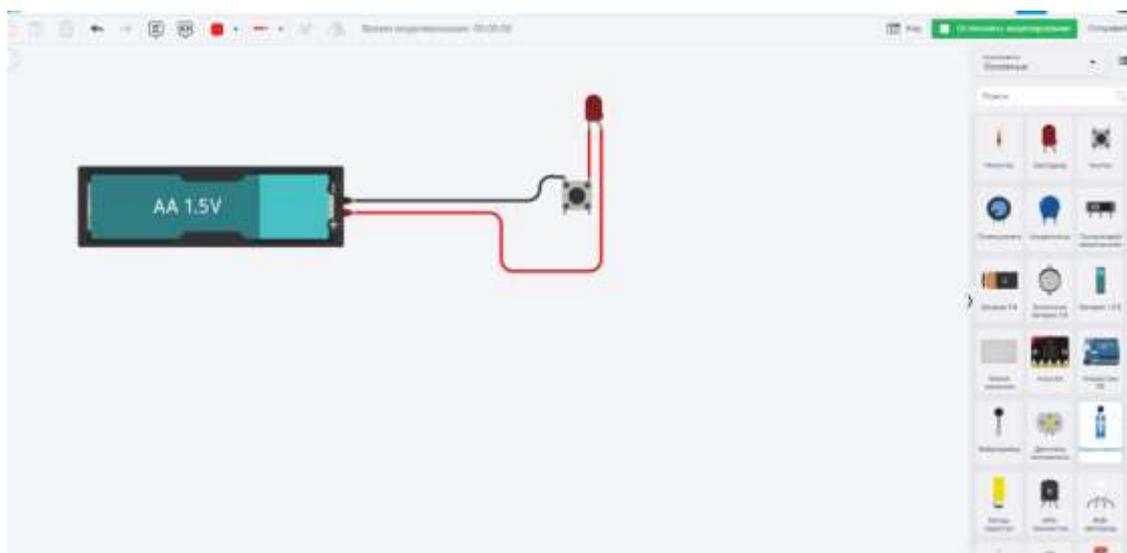
### 1 год обучения

1. Вступительная проверка знаний при вступлении в объединение первого года обучение на рисунке 1 простая электрическая схема.

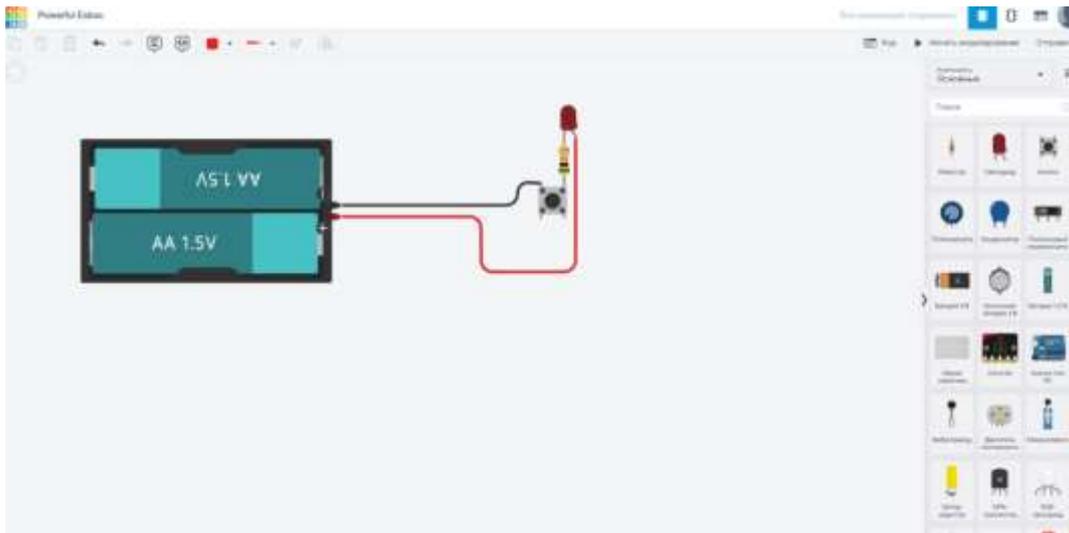
1.1 *Стартовый уровень.* Задача ребенок должен собрать электрическую схему с равным напряжением что на источнике питания (батарейка) что и потребитель (лапочка) через кнопку



1.2 *Базовый уровень.* Задача ребенок должен собрать электрическую схему с равным напряжением что на источнике питания (батарейка) что и потребитель (диодовая лапочка) через кнопку  
Сложность заключается в том что лампочка имеет положительный анод и отрицательный катод



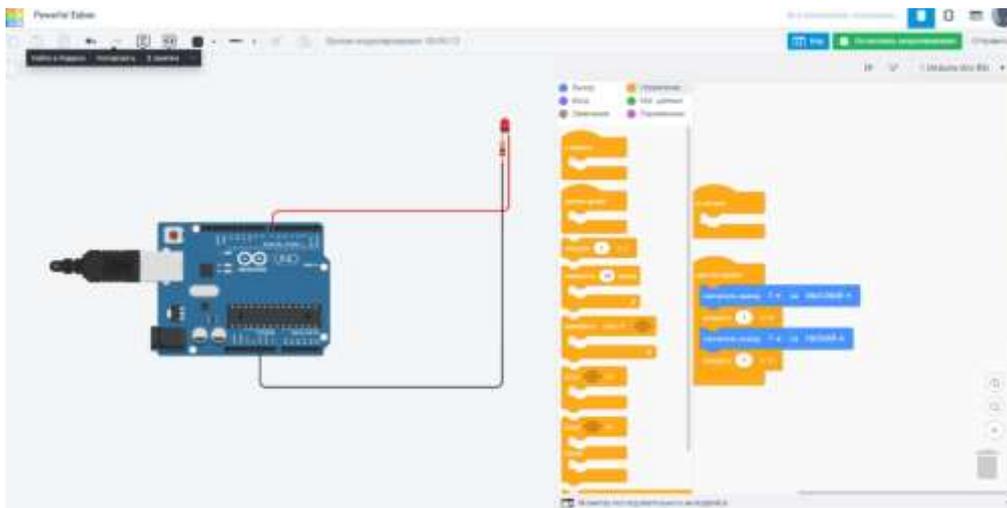
1.3 *Продвинутый уровень.* Задача ребенок должен собрать электрическую схему с разным напряжением что на источнике питания (батарейка) что и потребитель (диодовая лапочка) через кнопку  
Сложность заключается в том, что лампочка имеет положительный анод и отрицательный катод  
Сложность Нужно подобрать сопротивление по закону Ома



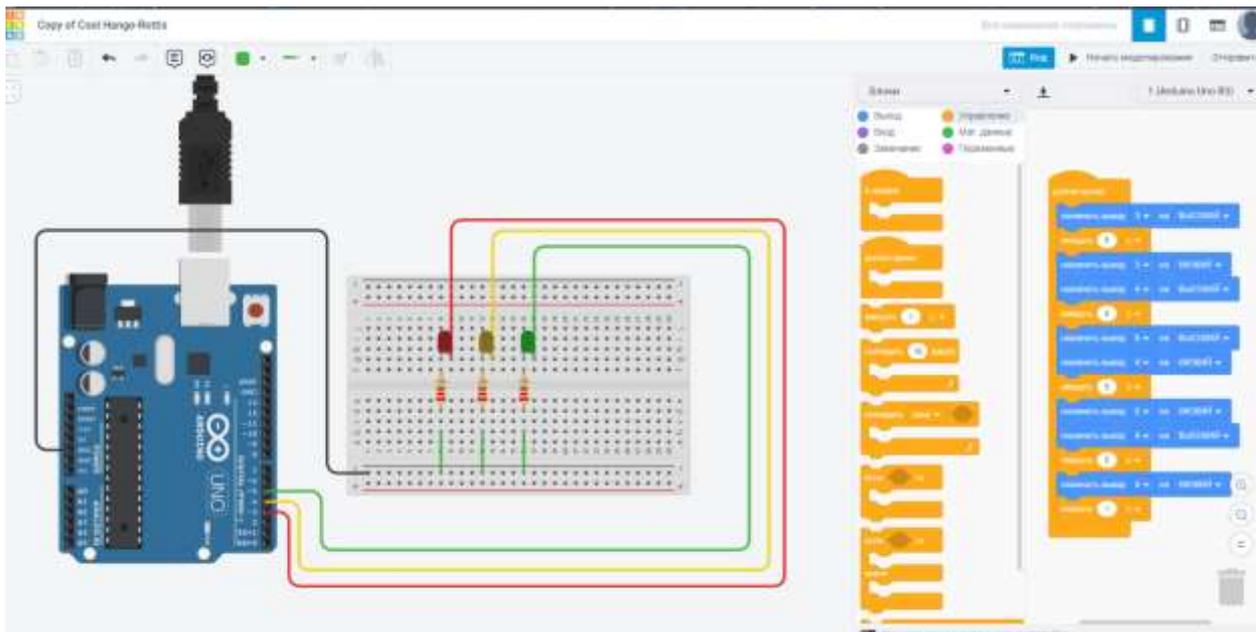
## 2. Промежуточная диагностика

2.1 *Стартовый уровень.* Задача собрать электрическую схему используя ардуино контролер резистор и свето диод и написать простую программу «мигалка»

Сложность правильность подключение лампочки, подбор резистора по закону ома, подключение портов контролера, правильность выставление тайминга в программе.

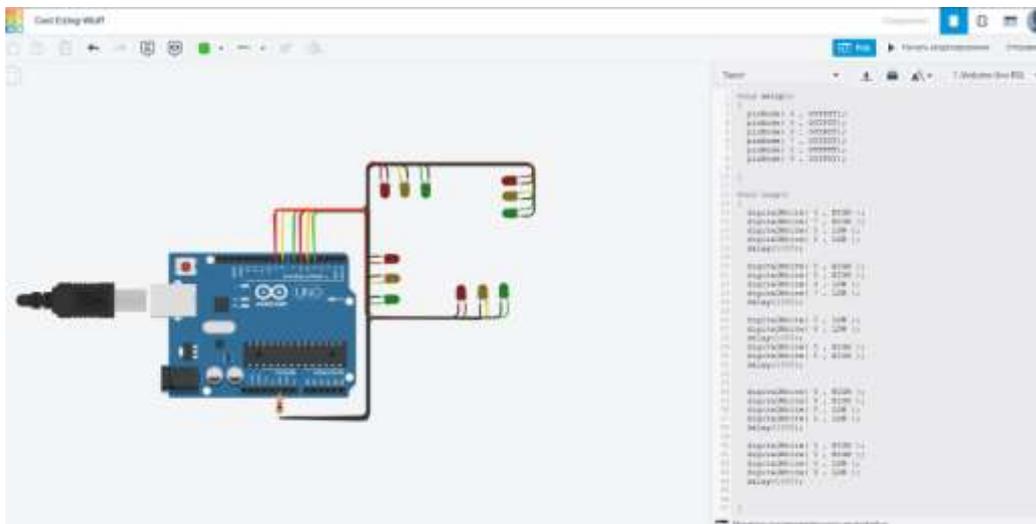


2.2 *Базовый уровень.* Задача собрать электрическую схему «простой светофор» используя ардуино контролер резисторы и свето диоды и написать для него программу эмулирующую работу светофора  
Сложность правильность подключение лампочек, подбор резисторов по закону ома, подключение портов контролера, правильность выставление тайминга в программе на каждый светодиод.



2.3 Продвинутый уровень. Задача собрать электрическую схему «сложный светофор» используя ардуино контроллер резистор и свето диоды и написать для него программу эмулирующую работу светофора с разных направлений движение.

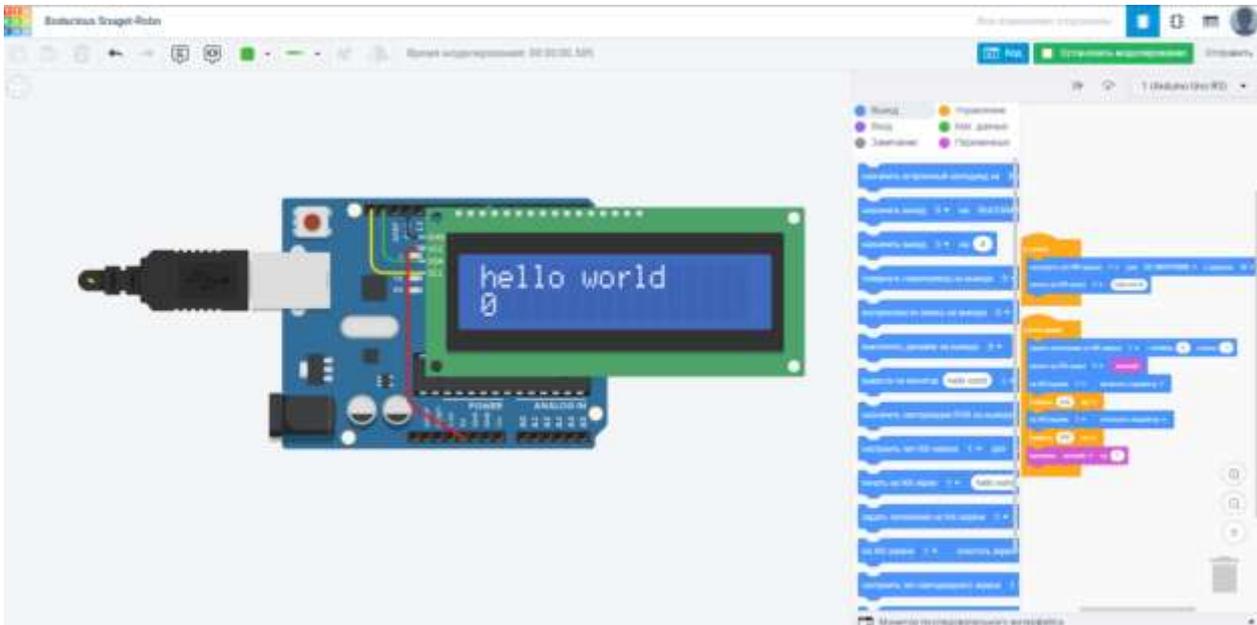
Сложность правильность подключение лампочек, подбор общего резистора по закону ома, подключение портов контролера, правильность выставление тайминга в программе на каждый светодиод по направлению движение транспорта использовать только текстовый вид редактора.



### 3. Итоговая диагностика

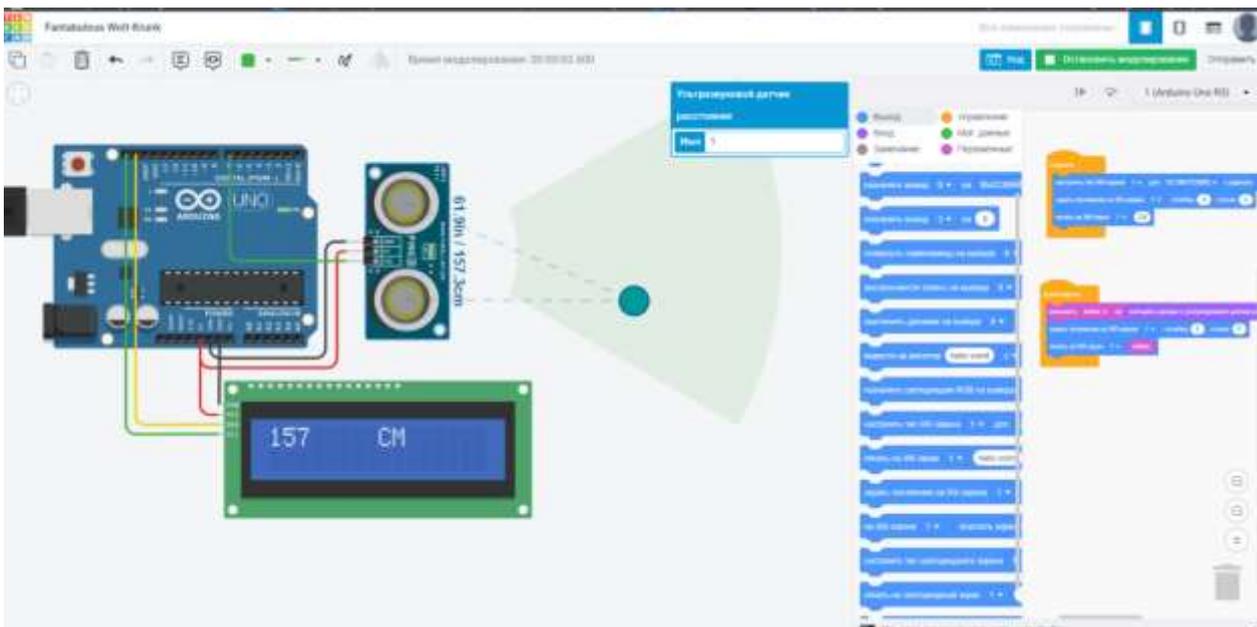
#### 3.1 *Стартовый уровень.* Задача подключение жк монитора к ардуино через I2c

Сложность знать как работает адресация в I2c написать программу приветствие на первой строке и «счетчик чисел» на второй строке, работать с переменными



#### 3.2. *Базовый уровень.* Задача подключение жк монитора к ардуино через I2c и ультра звуковой датчик расстояние вывести значение на экран

Сложность знать как работает адресация в I2c, как работает датчик расстояние, работать с переменными, вывод информации полученные датчиком



3.3 *Продвинутый уровень.* Задача подключение семисигментного экрана к ардуино через I2c и изготовление на основе него вольтметр

Сложность правильный подбор резисторов, знать как работает семисигментный экран, настройка показателей под вольтметр,

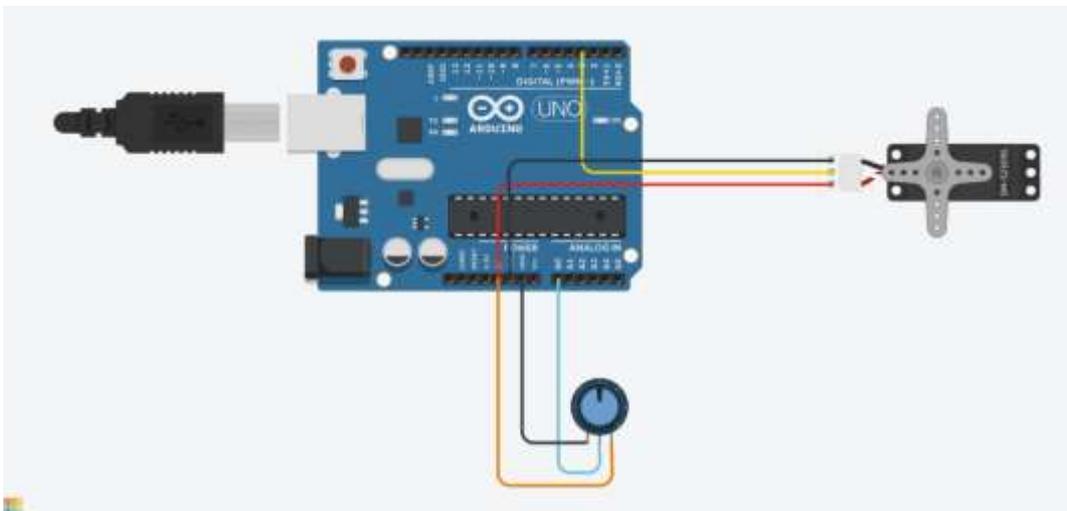


## 2 год обучения

1 входящая диагностика

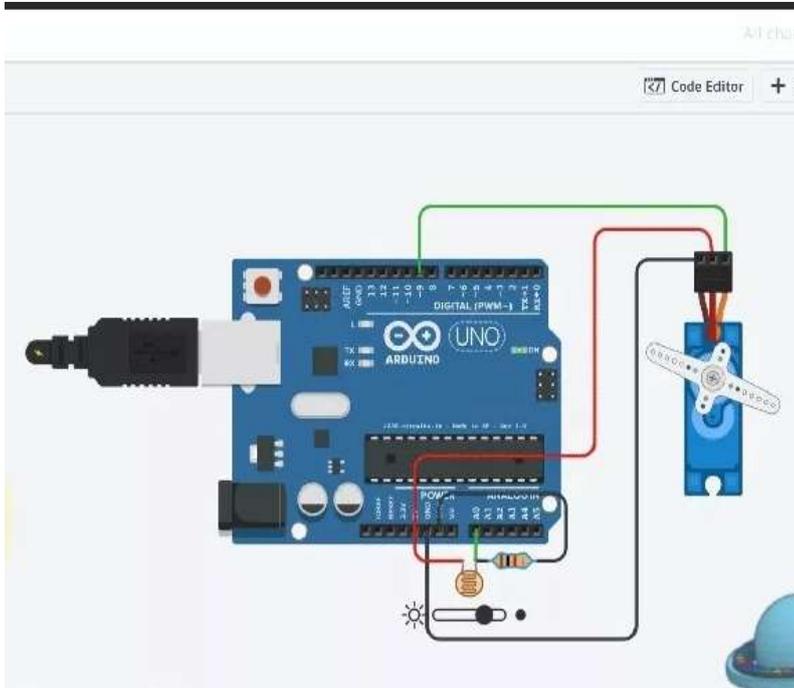
1.1 *Стартовый уровень.* Задача подключить сервопривод и управлять с помощью потенциометра

Сложность взаимодействие переменного резистора на сервопривод, написание программы



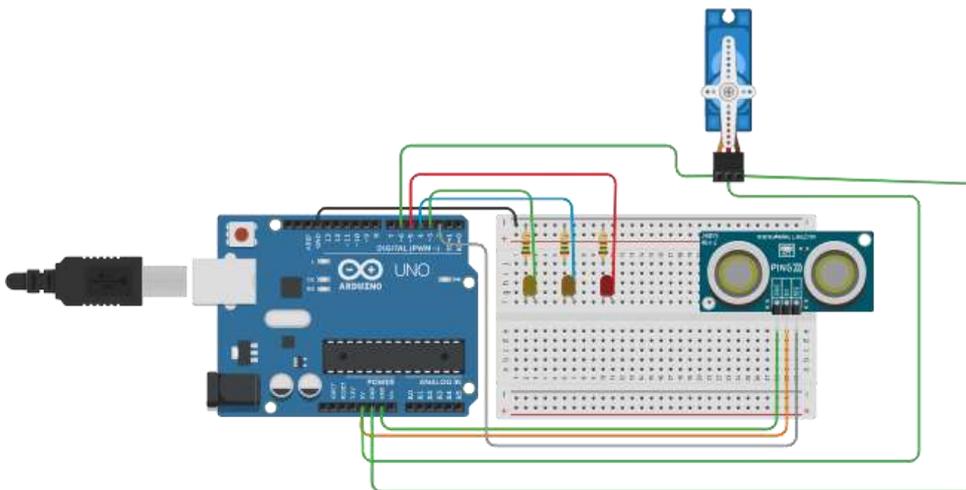
1.2 *Базовый уровень.* Задача подключить сервопривод к ардуино и управлять посредством датчика освещенности

Сложность подобрать подтягивающий резистор чтоб не было помех на фото рецепторе и настроить программу взаимодействие для сервопривода



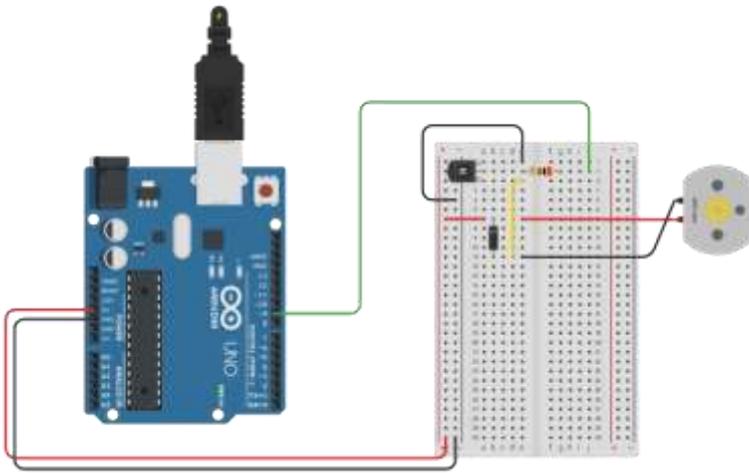
1.3 *Продвинутый уровень.* Задача подключить сервопривод и управлять им с помощью ультразвукового датчика расстояние дублируя расстояние светодиодами

Сложность настроить программу таким способом чтобы вывод расстояние фиксировался светодиодом и углом поворота сервопривода



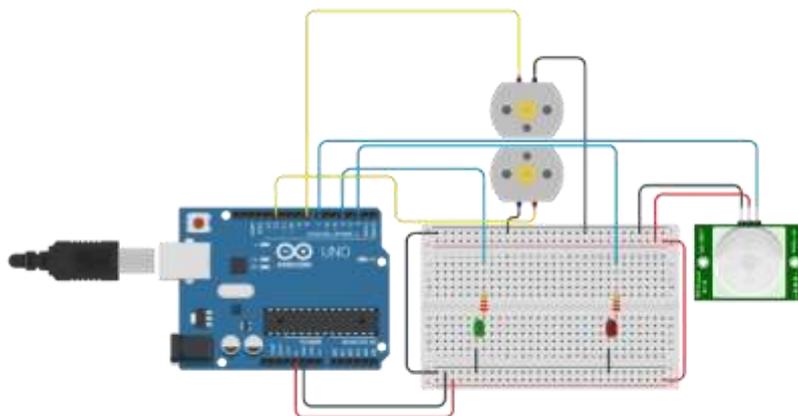
## 2 Промежуточная диагностика

- 2.1 *Стартовый уровень.* Задача управлять моторчиком с помощью ардуино посредством транзистора  
Сложность подобрать транзистор по току моторчика написать программу управление транзистором



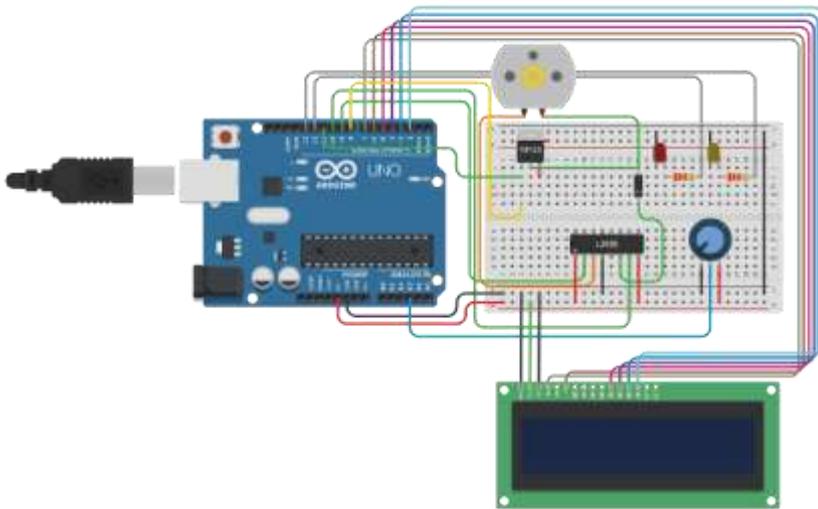
- 2.2 *Базовый уровень.* Задача управлять двумя моторчиками с помощью датчика объёма дублируя активность светодиодами

Сложность написать программу для датчика объема в разных сторонах комнаты и управлять моторчиками без стабилизационного транзистора



2.3 *Продвинутый уровень.* Задача управлять моторчиком посредством микросхемы L293D и транзистора ключа переменного резистора (потенциометра) выводя скорость на жк экран

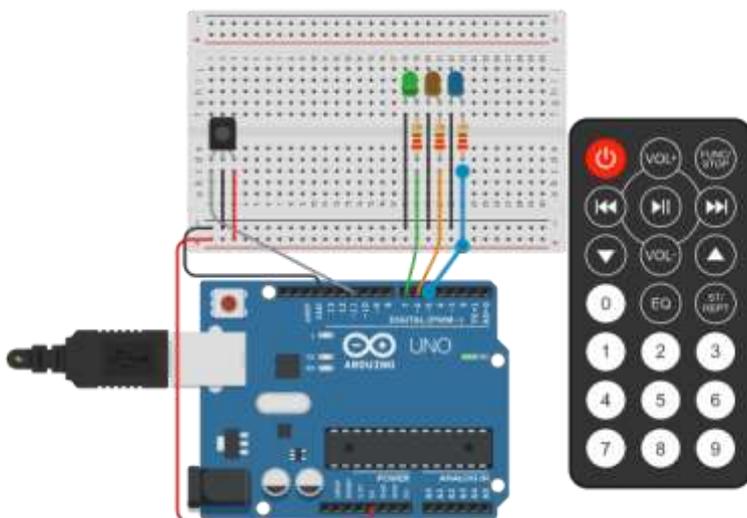
Сложность правильное подключение микросхемы и транзистора написание программы жк экран без модуля i2c



3 Итоговая диагностика

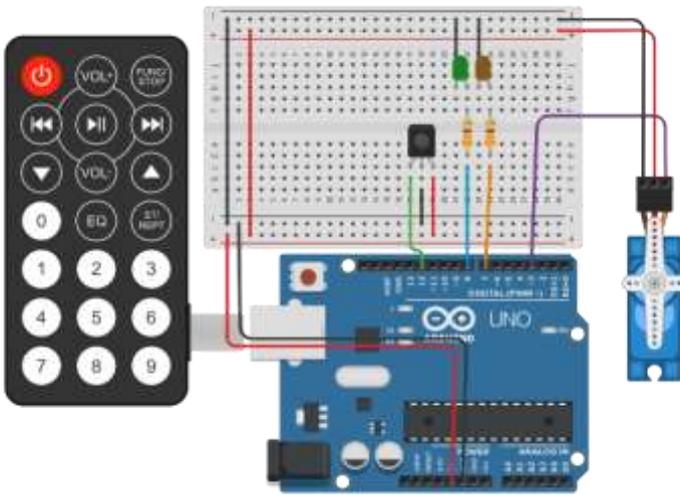
3.1 *Стартовый уровень.* Задача подключить инфракрасный приемник и управлять светодиодами с пульта

Сложность подключить и настроить частоту под пульт и программно управлять светодиодами



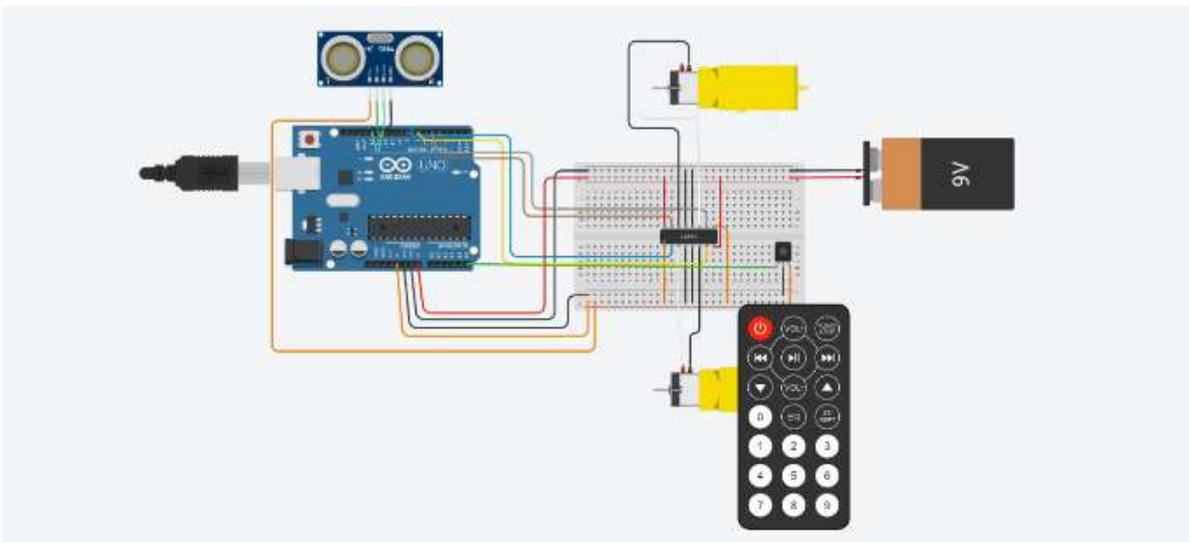
3.2 Базовый уровень. Задача управлять с пульта поворотом сервопривода и дублировать активность светодиодами

Сложность настройка частоты приема по инфракрасному порту и программно разделить выходные сигналы на сервопривод и диоды



3.3 Продвинутый уровень. Задача управлять двумя моторами в комбинированном режиме по переключению между пультом через инфракрасный порт и ультразвуковым датчиком посредством микросхемы причем питание происходит через 9 вольтовую батарею

Сложность помимо настройка частоты инфракрасного порта надо программно написать алгоритм переключения источников управление и завязать это все на микросхеме

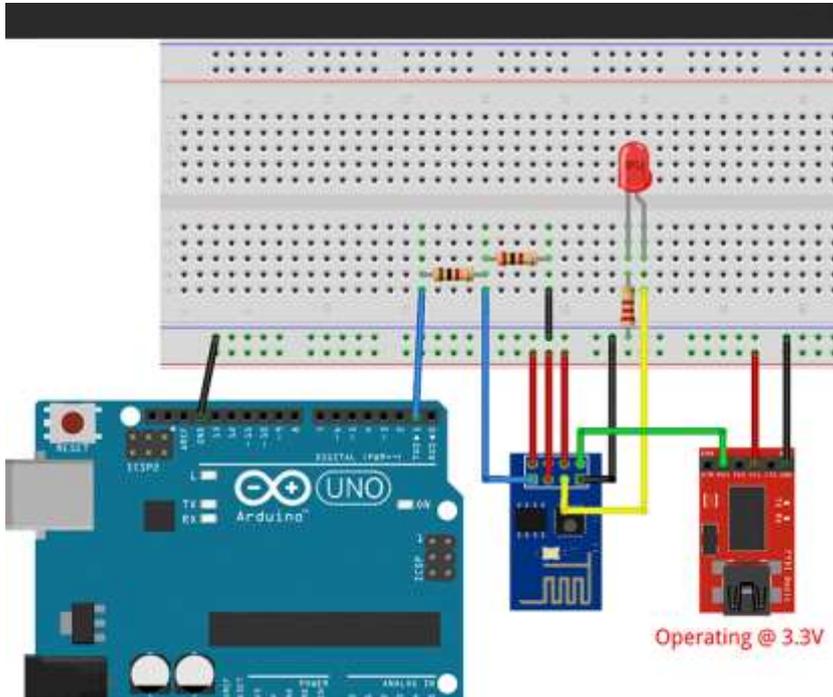


### 3 год обучения

#### 1 Входящая диагностика

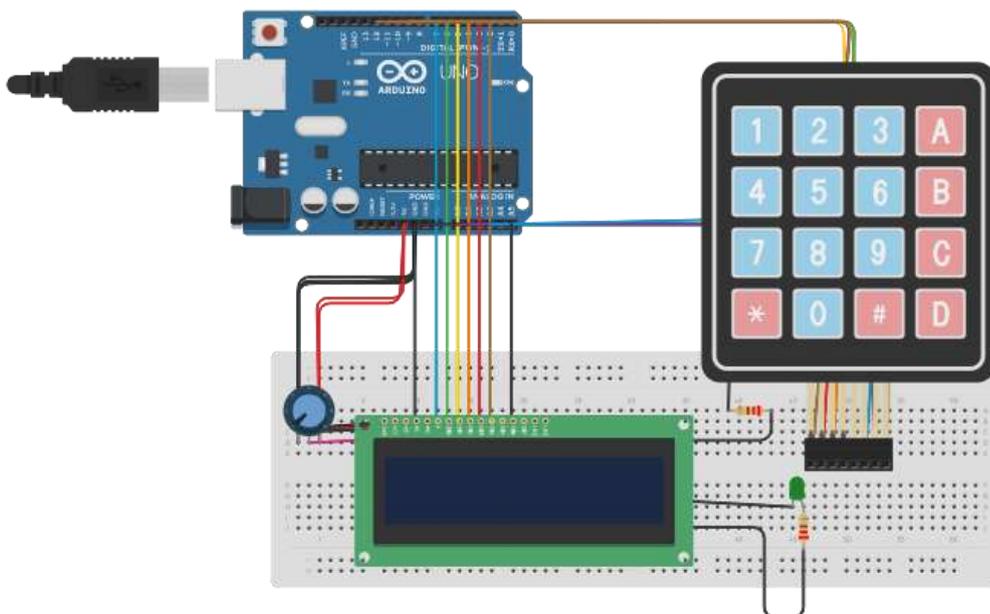
1.1 *Стартовый уровень.* Задача подключить блютуз модуль к ардуино и через приложение на смартфоне управлять диодом

Сложность используя плату блютуз 3 вольтовую нужно использовать соответствующий стабилизатор напряжения, написать программу для блютуз

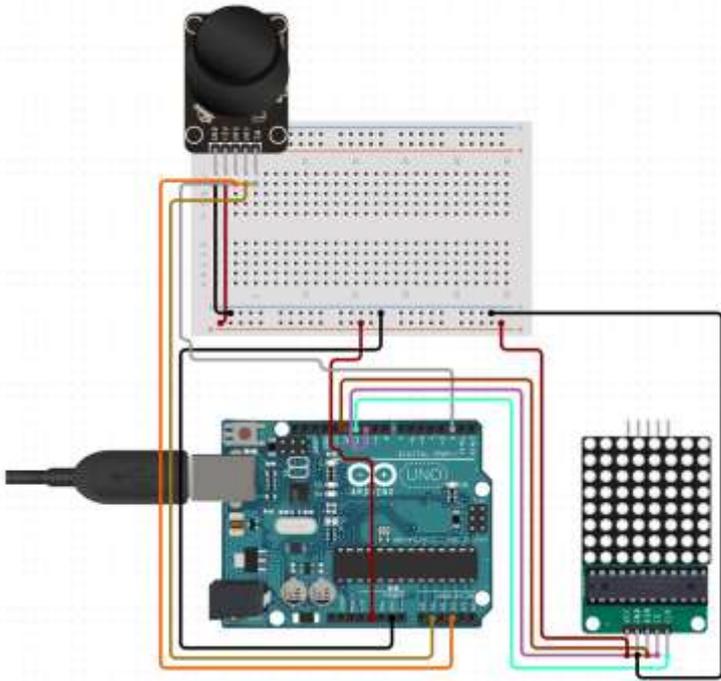


1.2 *Базовый уровень.* Задача собрать кодовый замок на ардуино

Сложность ЖК экран без модуля i2c, при программировании надо написать алгоритм клавиатуры и логику правильного пароля

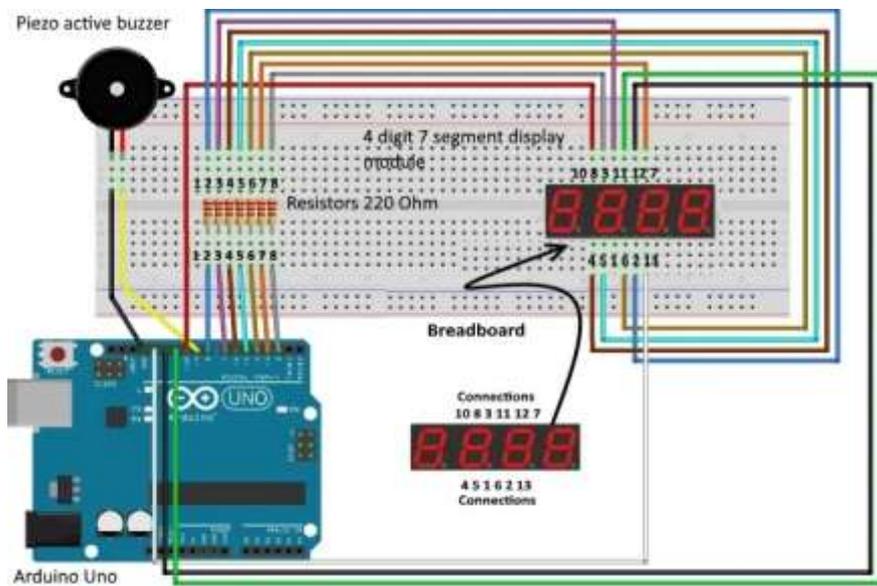


1.3 Продвинутый уровень. Задача собрать схему простой игровой консоли игры «змейка»  
Сложность написание программы

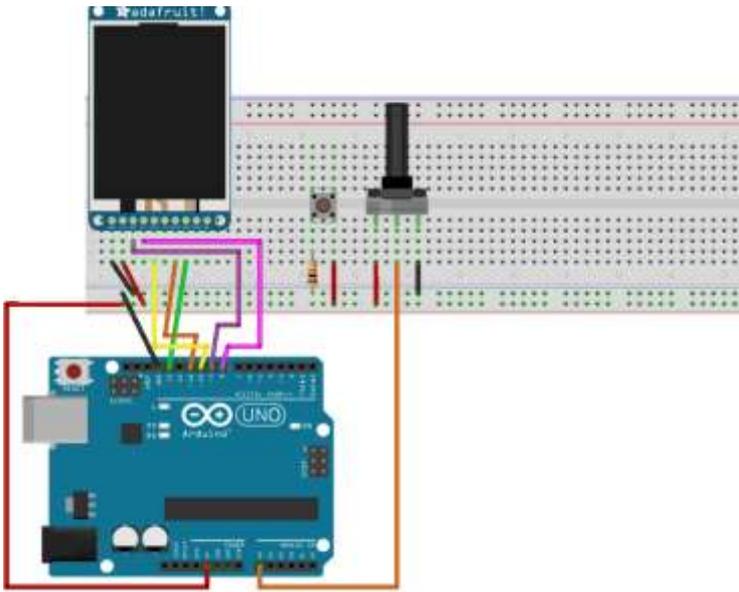


2 Промежуточная диагностика

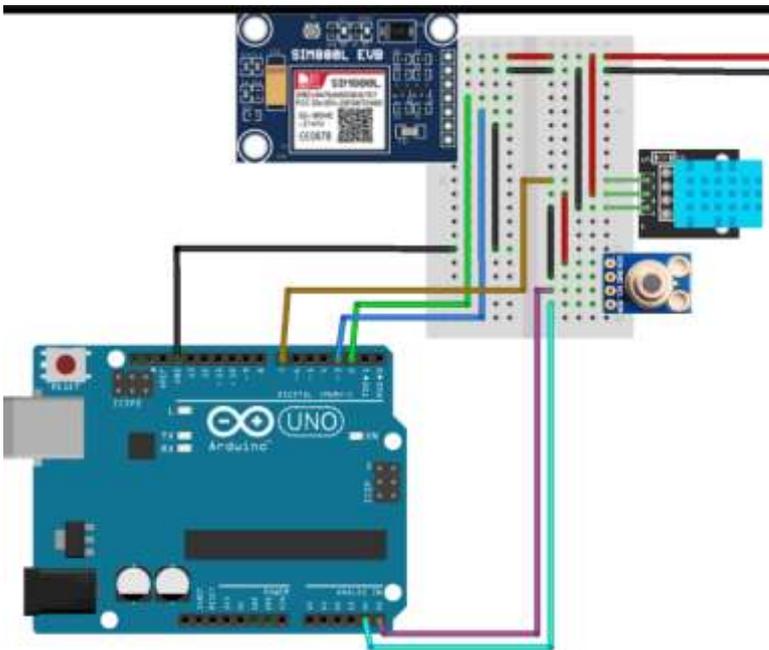
2.1 Стартовый уровень. Задача собрать простую схему часов будильника на ардуино  
Сложность написание программы, симисегментный индикатор без i2c модуля



2.2 *Базовый уровень.* Задача собрать схему простого осциллографа на ардуино и жк матрицы  
Сложность написание программы с графически уклоном



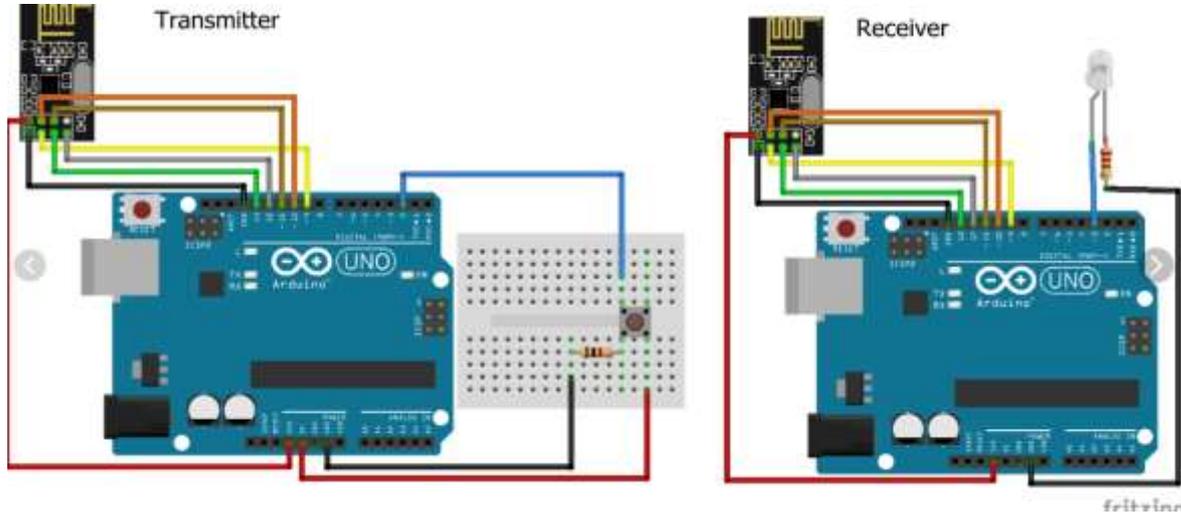
2.3 *Продвинутый уровень.* Задача собрать схему пожарной сигнализации с wi-fi модулем с подключением к роутеру  
Сложность написание программы сбора данных с датчиков и отправка их на веб интерфейс



### 3 Итоговая диагностика

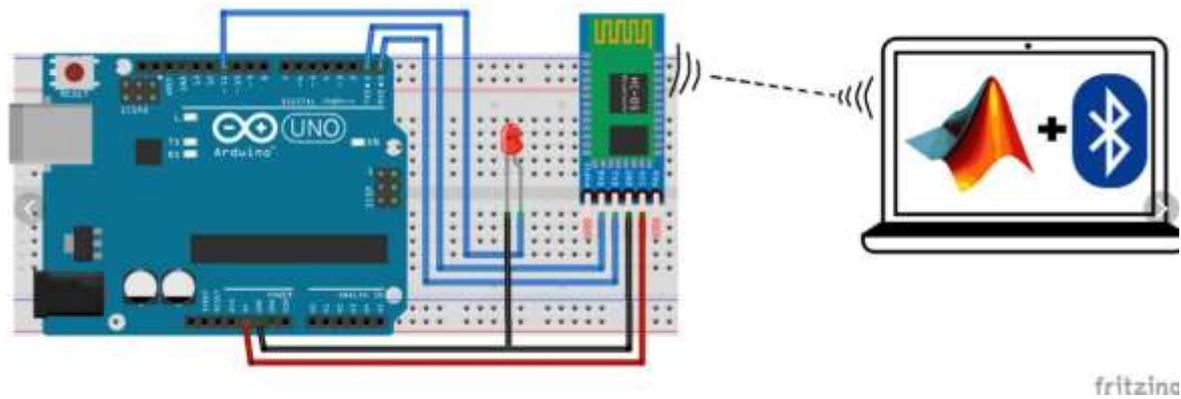
#### 3.1 Стартовый уровень. Задача сделать из ардуино приемник и передатчик на wi fi

Сложность написание программы подбор кодировки передачи данных (шифратор дешифратор)



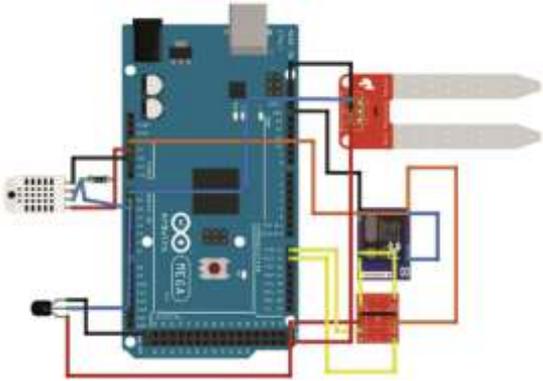
#### 3.2 Базовый уровень. Задача подключить блютуз модуль к ардуино и написать программу приема с компьютера для управление диодом.

Сложность разработка программы на компьютере и ардуино



3.3 Продвинутый уровень. Задача собрать умную теплицу с функцией отправки и управление с приложение на смартфоне

Сложность написать программу собрать схему умной теплицы



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 284904154893307766464458434654888258361777585635

Владелец Кротова Наталья Анатольевна

Действителен с 03.09.2024 по 03.09.2025