

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК "КВАНТОРИУМ" Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № ____ от « ____ » _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»
Челябинской области
Халамов В.Н.

Приказ № ____ « ____ » _____ 2024 г

АДАптиРОВАННАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Знакомство с Arduino»

Направленность: техническая

Уровень программы: стартовый

Срок освоения программы: полгода (72 часа)

Возрастная категория обучающихся: 8-10 лет с ОВЗ
(задержка психического развития (ЗПР)).

Автор-составитель: Коновалова Наиля Гумаровна
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2024

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе.....	5
1.3 Цель и задачи программы	9
1.4 Содержание программы	9
1.5 Учебный план.....	13
1.6 Планируемые результаты	15
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	16
2.1 Календарный учебный график	16
2.2 Условия реализации программы	16
2.3 Форма аттестации	17
2.4 Оценочные материалы	18
2.5 Методические материалы	19
2.6 Воспитательный компонент	19
2.7 Информационные ресурсы и литература	Ошибка! Закладка не определена.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Адаптированная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Знакомство с Arduino» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих нормативно-правовых актах:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»);

- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);

- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ОВЗ, включая детей – инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. Письмо Минобрнауки № ВК-641/09 от 29 марта 2016 г.

- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

- локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ.

Актуальность программы:

Современный уровень внедрения электронной техники в различные сферы жизни, требует подготовку большого числа специалистов, обеспечивающих разработку, внедрение, и техническую эксплуатацию электронных устройств, а также знакомства детей школьного возраста с основами разработки электронных программируемых устройств. На занятиях по программе учащиеся получают актуальные знания и навыки в области электроники, схемотехники, робототехники, 3 д моделирования и программирования микроконтроллеров. Возможность практически с первого занятия применить полученные знания на практике и изготовить полезное устройство мотивирует обучающихся к творчеству и делает процесс

обучения увлекательным. При обучении по программе обучающиеся получают необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Педагогическая целесообразность:

В организации процесса обучения с учетом специфики учащихся с ОВЗ предполагается применение различных подходов и приемов, таких как дифференцирование и постепенное увеличение сложности заданий, контроль (наблюдение) за работой обучающихся и своевременная коррекция, чередование умственной и практической деятельности, поощрение успехов ребенка и др. Данная программа развивает у детей интерес к техническому творчеству, способность решать задачи различными способами. В процессе решения кейсов дети учатся работать в команде и приобретают коммуникативные навыки.

В программе запланировано проведение комбинированных занятий. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть. Приоритет практического обучения позволяет сформировать у обучающихся умения работать с компонентами электронной техники и получить достаточный опыт программирования микроконтроллеров для последующей самостоятельной работы в изучаемой области.

Методы обучения, такие как словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), кейс-методы, метод проектов, делают обучение по данной программе более доступным, наглядным и создают пространство творчества.

Отличительная особенность программы:

Отличительная особенность программы заключается в организации образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся. При изучении каждой темы, обучающиеся самостоятельно в группах по 2-3 человека разрабатывают устройство на основе изученных электронных компонентов и улучшают навыки программирования. В ходе практических работ обучающиеся выполняют все стадии разработки электронных устройств от генерации идеи до презентации проекта. Тематика и сложность практических и проектных работ выбирается индивидуально, в соответствии с интересами и уровнем подготовки обучающихся, что обеспечивает высокую мотивацию к процессу познания.

Адресат программы:

В группу идет набор детей 8-10 лет. Программа имеет техническую направленность и рассчитана на детей без знаний и опыта в области электроники и программирования.

Содержание программы учитывает возрастные и психофизические особенности обучающихся с ЗПР, которые определяют выбор форм проведения занятий.

У всех детей с отклоняющимся развитием, независимо от вида нарушений, имеются как общие недостатки, так и специфические трудности, которые связаны непосредственно с характером и выраженностью первичных нарушений и с особенностями вторичных отклонений.

К числу общих недостатков относятся:

- социальная дезадаптированность ребенка;
- низкий уровень психических процессов (внимания, предметного и социального восприятия и представлений, памяти, мышления);
- несформированность мотивационно-потребностной и эмоционально-волевой сферы;
- недостаточность моторного развития;
- снижение произвольности психических процессов, деятельности и поведения.

Наряду с этим можно выделить особые по своему характеру потребности, свойственные всем обучающимся с ОВЗ:

- обязательность непрерывности коррекционно-развивающего процесса, реализуемого как через содержание образовательных областей, так и в процессе индивидуальной работы;
- необходимо использование специальных методов, приёмов и средств обучения;

• индивидуализация обучения требуется в большей степени, чем для нормально развивающегося ребёнка.

Работа с детьми с ЗПР выстраивается с учетом индивидуальных образовательных возможностей и потребностей ребенка.

Особыми образовательными потребностями обучающихся с задержкой психического развития являются:

- побуждение познавательной активности;
- расширение кругозора;
- формирование общеинтеллектуальных умений;
- совершенствование предпосылок интеллектуальной деятельности;
- формирование, развитие у детей целенаправленной деятельности, функции программирования и контроля собственной деятельности;
- развитие личностной сферы: развитие и укрепление эмоций, воли, выработка навыков произвольного поведения, волевой регуляции своих действий, самостоятельности и ответственности за собственные поступки;
- развитие и отработка средств коммуникации, приемов конструктивного общения и взаимодействия (с членами семьи, со сверстниками, с взрослыми), в формировании навыков социально одобряемого поведения, максимальном расширении социальных контактов;
- усиление регулирующей функции слова, формировании способности к речевому обобщению, в частности, в сопровождении речью выполняемых действий;
- сохранение, укрепление соматического и психического здоровья, в поддержании работоспособности, предупреждении истощаемости, психофизических перегрузок, эмоциональных срывов.

В обучении детей с задержкой психического развития наиболее важным является обеспечение доступности содержания учебного материала.

Срок реализации программы и объем программы:

Программа рассчитана на полгода, количество учебных часов — 72 (из расчета 4 учебных часа в неделю).

Форма обучения: очная.

Направленность: Программа «Знакомство с Arduino» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы: стартовый.

Язык реализации: русский.

Режим занятий:

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа. Структура двухчасового занятия:

- 30 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых)
- 30 минут – рабочая часть.

Форма организации – в подгруппах до 12 человек.

1.2 Сведения о программе

Название программы	«Знакомство с Arduino»
Возраст обучающихся	8-10 лет
Длительность программы (в часах)	72 учебных часа
Количество занятий в неделю	2 раз в неделю по 2 часа

Цель, задачи	Цель программы - создание коррекционно-развивающих условий, способствующих максимальному развитию личности и творческих способностей через реализацию исследовательской и изобретательской деятельности при выполнении творческих проектов и решения практических кейсов. Задачи: <i>Образовательные задачи:</i> - сформировать базовые теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino; - выработать у обучающихся навыки командной работы и публичных выступлений по IT-тематике; - изучить основы алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем; - изучить принципы действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino; - овладеть практическими навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки; - получить теоретические знания и практические навыки в разработке приложений для операционной системы Android с использованием интерактивной среды MIT AppInventor. <i>Метапредметные:</i> - содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире; - развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации; - содействовать развитию умений творчески решать технические задачи; - развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.; - содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности. <i>Личностные:</i> - формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении; - поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность; - воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата; - поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества; - прививать культуру организации рабочего места; - воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям; - развить у обучающихся чувства ответственности, внутренней
----------------------------	--

	инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.
Краткое описание программы	Данная программа направлена на развитие личности ребенка с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей, формирование мотивации личности к познанию области прототипирования электронных устройств, современных информационных технологий и творчеству, обеспечивает социальную адаптацию детей с ограниченными возможностями. В рамках программы обучающиеся познакомятся с современной платформой прототипирования электронных устройств Arduino, изучат основы электронной техники и схемотехники, получить теоретические знания и навыки программирования микроконтроллеров.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Программа имеет техническую направленность и рассчитана на детей без знаний и опыта в области электроники и программирования.
Результат освоения программы	<i>Образовательные:</i> – знание устройства, принципа работы и области применения <u>аппаратно-программных средств</u> Arduino для построения и <u>прототипирования</u> простых систем, моделей и <u>экспериментов</u> в области <u>электроники</u>, <u>автоматики</u> и <u>робототехники</u>; – знание основ построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем; – навыки программирования микроконтроллеров; – знание устройства и принципа действия исполнительных механизмов, электронных компонентов, аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino; – овладение практическими навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки; <i>Личностные:</i> – формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий; – формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла; – развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам; – формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции); – формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности; – усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой; – готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

	<i>Метапредметные:</i> – формирование умения ориентироваться в системе знаний; – формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.); – формирование умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений; – формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий; – владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач; – развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.) ; - формирование навыков публичного выступления, представления.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	- Конкурс проектов «Юные техники и изобретатели; - Всероссийский конкурс «Шустрик»;
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	– монитор - 11шт; – системный блок - 11шт; – мышь компьютерная – 11шт; – клавиатура – 11шт; – образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ ("Амперка") - 11 шт. – интерактивная доска – 1шт; – стол для обучающихся – 11шт; – стул для обучающихся – 11шт; – стол для педагога – 1шт; – стул для педагога – 1шт; – системный блок для педагога – 1шт; – монитор для педагога 1шт.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Разработка электронных схем и прототипирование электронных устройств на основе микропроцессорной палаты Arduino затрагивает различные предметы и области знания (физика, информатика, схемотехника, черчение, геометрия, математика, электроника и др.), что обеспечивает формирование у обучающихся системного мышления. В тематическом плане программы представлены теоретические и практические занятия. Структура занятия предусматривает периодическую смену деятельности обучающихся, что уменьшает утомляемости обучающихся и обеспечивает их активность в течение

	всего занятия. Практические работы и кейсы позволяют варьировать сложность решения поставленной задачи в зависимости от уровня подготовки, индивидуальных способностей и возраста обучающихся.
--	---

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы «Знакомство с Arduino» является создание коррекционно-развивающих условий для обучающихся с ЗПР, способствующих максимальному развитию личности и творческих способностей через реализацию исследовательской и изобретательской деятельности при выполнении творческих проектов и решения практических кейсов.

Задачи:

Образовательные задачи:

- сформировать базовые теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;
- выработать у обучающихся навыки командной работы и публичных выступлений по IT-тематике;
- изучить основы алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;
- изучить принципы действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;
- овладеть практическими навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки;
- получить теоретические знания и практические навыки в разработке приложений для операционной системы Android с использованием интерактивной среды MIT AppInventor.

Метапредметные:

- содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире;
- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;
- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;
- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

Личностные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям;
- развить у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

1.4 Содержание программы

Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности.

Тема 1.1 Введение в курс «Знакомство с Arduino».

Теория: обзор курса, его цели и задачи. История развития электроники. Роль электроники в современном мире. Исследовательская работа и техническое творчество в области электроники и IT.

Тема 1.2 Техника безопасности при работе с микроэлектронными компонентами

Теория: инструктаж по технике безопасности при работе с микроэлектронными компонентами.

Тема 1.3 Основные понятия теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений, метод изобретательской разминки и понятие продуктивного мышления, метод инженерных ограничений.

Теория: знакомство с понятиями теории решения изобретательских задач, методами поиска технических решений, методами изобретательской разминки, продуктивного мышления, методами инженерных ограничений.

Практика: генерация и защита идеи уникального нового продукта, презентация результата.

Раздел 2. Обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств.

Тема 2.1 Понятие и виды современных микроконтроллерных платформ.

Теория: знакомство с понятием и видами современных микроконтроллерных платформ. Область применения современных микроконтроллеров. Знакомство с возможностями применения программируемых микроконтроллерных платформ при решении различных практических задач и в техническом творчестве. Знакомство с микроконтроллерной платформой Arduino: история создания, разновидности, область применения, примеры проектов с использованием платформы, назначение выходов, принцип работы и подключения.

Практика: Придумать, представить и защитить устройство с использованием современных микроконтроллерных платформ.

Тема 2.2 Среда прототипирования Tinkercad.

Теория: Знакомство с возможностями среды Tinkercad для 3д моделирования и проектирования электронных устройств. Создание проекта. Интерфейс среды Tinkercad.

Практика: зарегистрироваться в онлайн сервисе Tinkercad, познакомиться с интерфейсом программы, создать новый проект, посмотреть и обсудить проекты, представленные в галерее Tinkercad, перевести рисунок заданной электрической цепи в принципиальную схему и создать прототип устройства в Tinkercad

Раздел 3. Электрические цепи.

Тема 3.1 Электрические цепи. Основные параметры и законы электрических цепей. Электрические схемы.

Теория: знакомство с понятиями электрическая цепь и электрическая схема. Основные элементы электрических цепей, источники и приемники электрической энергии. Основные параметры электрических цепей (напряжение, ток, сопротивление, мощность) и их единицы измерения. Измерение основных параметров электрической цепи, знакомство с мультиметром. Основные законы электрических цепей (закон Ома, закон Джоуля-Ленца). Условно графические обозначения элементов электрической цепи. Техника безопасности при работе с электрическими цепями. Понятие короткое замыкание и его последствия.

Тема 3.2 Соединение элементов электрической цепи. Breadboard и соединительные провода.

Практика: для заданной схемы подобрать элементы и собрать электрическую цепь, используя макетную плату Breadboard. Познакомиться с оборудованием, организацией рабочего места и материалами для соединения элементов электрической цепи пайкой.

Раздел 4. Алгоритм: определение, составление, формы представления.

Тема 4.1 Алгоритм: определение, составление, формы представления.

Теория: знакомство с алгоритмами, их видами, особенностью представления и записи.

Практика: составить алгоритм на предложенную ситуацию, представить его в разных видах, защитить результат.

Тема 4.2 Линейный алгоритм. Переменные. Первый скетч «Светофор».

Практика: написать программу реализующую алгоритм работы светофора, симулировать работу алгоритма в среде Tinkercad и проверить правильность работы алгоритма.

Тема 4.3 Разветвляющийся алгоритм. Циклы.

Практика: решение кейсов «Световое шоу» и «Игра-удача». Составить алгоритм для решения кейсов «Световое шоу» и «Игра-удача». Собрать схему, состоящую из заданного количества светодиодов, написать программу в соответствии с алгоритмом, симулировать работу алгоритма в среде Tinkercad и проверить правильность работы алгоритмов.

Раздел 5. Работа с аналоговыми и цифровыми датчиками.

Тема 5.1 Аналоговые и цифровые порты Arduino. Датчики.

Теория: знакомство с аналоговыми и цифровыми портами Arduino, отличие и сходство, расположение, принципы работы, ограничения. Обзор принципа работы различных датчиков совместимых с платой Arduino.

Тема 5.2 Подключение и использование терморезистора и фоторезистора

Практика: подключение и обработка информации фоторезистора, терморезистора. Подключить фоторезистор, терморезистор и вывести информацию на монитор последовательного порта. Придумать и создать прототип устройства с фоторезистором, терморезистором и светодиодами.

Тема 5.3 Подключение и использование ультразвукового дальномера

Практика: подключение и обработка информации ультразвукового дальномера. Подключить ультразвуковой дальномер и вывести информацию на монитор последовательного порта. Придумать и создать прототип устройства с ультразвуковым дальномером и светодиодами.

Тема 5.4 Подключение и использование датчика наклона и датчика изгиба.

Практика: подключение и обработка информации датчика наклона и датчика изгиба. Подключить датчика наклона и вывести информацию на монитор последовательного порта.

Тема 5.5 Подключение и использование датчика присутствия.

Практика: подключение и обработка информации датчика присутствия. Подключить датчика присутствия и вывести информацию на монитор последовательного порта.

Раздел 6. Работа с Arduino-совместимыми электронными компонентами.

Тема 6.1 Подключение и использование светодиода и RGB светодиода.

Теория: знакомство со светодиодом и способом его подключения. Расчет сопротивления для подключения светодиода. Знакомство с устройством и подключением резистора. Цветовая маркировка резисторов. RGB синтез цветов. Подключение и изменение цветности RGB светодиода.

Практика: придумать и собрать устройство подающее сигналы SOS при помощи светодиода. Придумать и собрать светильник с RGB светодиодом с изменяющейся цветностью свечения.

Тема 6.2 Подключение и использование тактовой кнопки.

Теория: знакомство с тактовой кнопкой и особенностью ее подключения.

Практика: придумать и собрать устройство включения-выключения светодиода при помощи одной кнопки.

Тема 6.3 Подключение и использование потенциометра.

Теория: знакомство с принципом работы, областью применения и схемой подключения потенциометра. Применение потенциометра для регулирования яркостью светодиода. Принцип широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Цифровые выходы с ШИМ.

Практика: собрать устройство управляющее яркостью свечения двух светодиодов в противофазе.

Тема 6.4 Подключение и использование пьезодинамика.

Теория: знакомство с устройством и схемой подключения пьезодинамика.

Практика: придумать и собрать музыкальную шкатулку с популярной мелодией.

Тема 6.5 Подключение и использование сервомотора.

Теория: знакомство с сервомотором, особенностью его подключения и необходимыми библиотеками.

Практика: придумать и собрать устройство, открывающее жалюзи во время солнечной погоды за окном.

Тема 6.6 Подключение и использование двигателя постоянного тока.

Теория: знакомство с устройством принципом действия двигателя постоянного тока. Знакомство с различными схемами подключения и управления двигателями постоянного тока.

Практика: придумать и собрать устройство, управляющее включением - выключением миниатюрного вентилятора.

Тема 6.7 Подключение и использование инфокрасного приемника и пульта.

Теория: знакомство принципом действия и схемой включения инфракрасного приемника и пульта.

Практика: придумать и собрать устройство управления двигателем электрической машины с помощью инфокрасного пульта.

Тема 6.8 Подключение и использование семисегментного индикатора.

Теория: знакомство принципом действия и схемой включения семисегментного индикатора.

Практика: придумать и собрать таймер.

Тема 6.9 Подключение и использование погружной помпы.

Теория: знакомство с погружной помпой, особенностью ее работы и возможной схемой подключения

Практика: придумать и собрать устройство по перекачке воды из одной емкости в другую, установить производительность помпы.

Тема 6.10 Подключение и использование светодиодной ленты.

Теория: знакомство со светодиодной лентой, особенностями ее работы и схемами подключения. RGB светодиодная лента, адресная светодиодная лента. Выбор источника питания для светодиодной ленты. Светодиодные матрицы.

Практика: Выполнить кейс «Световое шоу».

Раздел 7. Разработка устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino.

Тема 7.1 Разработка корпуса устройства. Создание 3d модели устройства в Tinkercad.

Теория: знакомство с возможностями среды Tinkercad для 3d моделирования. Трехмерная система координат. Проекция фигуры на различные плоскости. Создание простых и сложных форм. Требования к конструкции корпуса электронного устройства.

Практика: разработать 3d модель ночного светильника.

Тема 7.2 Знакомство с технологией 3 д печати.

Теория: Принцип работы и основные элементы 3 д принтера. Виды пластика для 3 д печати. Настройка параметров печати.

Практика: сохранить модель в формате STL. выполнить настройку печати, сохранить на модель на флеш-накопитель.

Тема 7.3 Решение кейса «Мой робот».

Практика: Рассмотреть возможности применения платы Arduino, изученных элементов и датчиков для создания робота. Придумать робота, разработать принципиальную электрическую схему и собрать цепь. Разработать алгоритм функционирования робота и написать программу.

Тема 7.4 Решение кейса «Умный дом».

Практика: познакомиться с технологией IoT (интернет вещей) и концепцией умный дом. Рассмотреть возможности применения платы Arduino, изученных элементов и датчиков для реализации элементов умного дома. Придумать систему автоматизации умного дома, разработать принципиальную электрическую схему и собрать цепь. Разработать алгоритм функционирования элементов умного дома и написать программу на языке C++. Для управления устройствами

«умного дома» через Bluetooth разработать мобильное приложение в среде MIT App Inventor и установить его на телефоне.

Тема 7.5 Разработка презентации проекта.

Теория: структура и основные этапы разработки презентации. Основные программы и средства разработки презентации. Знакомство с интерфейсом MS PowerPoint. Создание и заполнение слайда, вставка рисунка, диаграммы, звука, видео, гиперссылки. Создание анимации. Сохранение презентации. Составление плана доклада.

Практика: разработать презентацию для защиты кейса «Умный дом».

Аттестация по итогам освоения программы.

1.5 Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестаци и/ контроля
		всего	практика	теория	
Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности		4	1	3	
1	Тема 1.1 Введение в курс «Основы разработки электронных программируемых устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino».	1	-	1	Входное тестирован ие
2	Тема 1.2 Техника безопасности при работе с микроэлектронными компонентами.	1	-	1	Опрос
3	Тема 1.3 Основные понятия теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений, метод изобретательской разминки и понятие продуктивного мышления, метод инженерных ограничений.	2	1	1	Опрос
Раздел 2. Обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств.		6	3	3	
4	Тема 2.1 Понятие и виды современных микроконтроллерных платформ. Генерация идеи устройства с использованием микроконтроллерной платформы.	4	2	2	Опрос, презентаци я идеи
5	Тема 2.2 Среда прототипирования Tinkercad.	2	1	1	Опрос
Раздел 3. Электрические цепи.		2	1	1	
6	Тема 3.1 Электрические цепи. Основные параметры и законы электрических цепей. Электрические схемы.	1	-	1	Опрос, игра - викторина
7	Тема 3.2 Соединение элементов электрической цепи. Breadboard и соединительные провода.	1	1	-	Практичес кая работа
Раздел 4. Алгоритм: определение, составление, формы представления.		6	5	1	
8	Тема 4.1 Алгоритм: определение, составление, формы представления.	2	1	1	Опрос, игра - викторина
9	Тема 4.2 Линейный алгоритм. Переменные. Первый скетч «Светофор». Знакомство с Arduino IDE, загрузка скетча в Arduino	2	2	-	Практичес кая работа
10	Тема 4.3 Разветвляющийся алгоритм. Циклы.	2	2	-	Практичес кая работа
Раздел 5. Работа с аналоговыми и цифровыми датчиками		10	8	2	
11	Тема 5.1 Аналоговые и цифровые порты Arduino. Датчики.	2	-	2	Опрос, игра -

					викторина
12	Тема 5.2 Подключение и использование терморезистора и фоторезистора	2	2	-	Практическая работа
13	Тема 5.3 Подключение и использование ультразвукового дальномера	2	2	-	Практическая работа
14	Тема 5.4 Подключение и использование датчика наклона и изгиба.	2	2	-	Практическая работа
15	Тема 5.5 Подключение и использование датчика присутствия.	2	2	-	Практическая работа
Раздел 6. Работа с Arduino-совместимыми электронными компонентами		22	12	10	
16	Тема 6.1 Подключение и использование светодиода и RGB светодиода.	2	1	1	Практическая работа, опрос
17	Тема 6.2 Подключение и использование тактовой кнопки.	2	1	1	Практическая работа, опрос
18	Тема 6.3 Подключение и использование потенциометра.	2	1	1	Практическая работа, опрос
19	Тема 6.4 Подключение и использование пьезодинамика.	2	1	1	Практическая работа, опрос
20	Тема 6.5 Подключение и использование сервомотора.	2	1	1	Практическая работа, опрос
21	Тема 6.6 Подключение и использование двигателя постоянного тока.	2	1	1	Практическая работа, опрос
22	Тема 6.7 Подключение и использование джойстика.	2	1	1	Практическая работа, опрос
23	Тема 6.8 Подключение и использование семисегментного индикатора.	2	1	1	Практическая работа, опрос
24	Тема 6.9 Подключение и использование погружной помпы.	2	1	1	Практическая работа, опрос
25	Тема 6.10 Подключение и использование светодиодной ленты.	4	3	1	Практическая работа, опрос
Раздел 7. Разработка устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino.		22	17	5	
26	Тема 7.1 Разработка корпуса устройства. Создание 3d модели устройства в Tinkercad.	4	2	2	Практическая работа, опрос
27	Тема 7.2 Знакомство с технологией 3 д печати.	4	2	2	Практическая работа
28	Тема 7.3 Решение кейса «Мой робот».	4	4	-	
29	Тема 7.4 Решение кейса «Умный дом»	4	4	-	Решение кейса
30	Тема 7.5 Разработка презентации проекта.	4	3	1	Практическая работа
31	Аттестация по итогам освоения программы	2	2	-	Защита кейса «Умный

					дом», итоговое тестирован ие
	Итого	72	47	25	

1.6 Планируемые результаты

Образовательные:

- знание устройства, принципа работы и области применения аппаратно-программных средств Arduino для построения и прототипирования простых систем, моделей и экспериментов в области электроники, автоматики и робототехники;
- знание основ построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;
- навыки программирования микроконтроллеров;
- знание устройства и принципа действия исполнительных механизмов, электронных компонентов, аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;
- овладение практическими навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки;
- получены навыки проектирования электронных схем;
- получены навыки безопасной работы с компонентами электронной техники;

Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

Метапредметные:

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- формирование умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;

– развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.) ;

- формирование навыков публичного выступления, представления.

К концу обучения обучающиеся

Будут знать:

– ключевые понятия электротехники и электронной техники (напряжение, ток, сопротивление, мощность, электрическая емкость, индуктивность, полупроводники и т.д.).

– основные алгоритмы для программирования микропроцессорной платы Arduino.

– устройство и принцип действия микропроцессорной платы Arduino, электронных компонентов, различных датчиков и исполнительных механизмов;

– основные этапы развития проекта, методы генерации идей и проверки идеи на возможность реализации, технические средства для обеспечения командной работы;

– безопасные приемы работы с электронными устройствами, компьютерами, инструментами.

Будут уметь:

– использовать электронные устройства, разрабатывать электронные схемы, безопасно подключать электронные компоненты;

– программировать микроконтроллерные платформ на языке C++;

– составлять алгоритм работы электронных устройств и автоматизированных систем, писать код программы согласно алгоритму;

– разрабатывать приложения для операционной системы Android в среде MIT AppInventor;

– моделировать и симулировать работу электронных схем в online-сервис TinkerCAD.

– аргументированно отстаивать свою точку зрения;

– искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.

У обучающихся будут сформированы:

– навыки проектной деятельности;

– базовые навыки презентации и защиты проектов;

– навыки организации собственной учебной деятельности;

– навыки самостоятельного поиска информации, использования технической и нормативной документации.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	18	72	2 раза в неделю по 2 часа

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Наименование	Количество (из расчета на 11 учащихся), шт.
<i>Профильное оборудование:</i>	
Монитор	11

Монитор для преподавателя	1
Системный блок	11
Системный блок для преподавателя	1
Компьютерная мышь	12
Клавиатура	12
– образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ ("Амперка")	11
Погружная помпа с трубкой	10
<i>Презентационное оборудование:</i>	
Моноблочное интерактивное устройство	1
<i>Программное обеспечение</i>	
Операционная система (Windows)	
Офисное программное обеспечение	
Программное обеспечение ArduinoID	
<i>Вспомогательное оборудование и аксессуары:</i>	
Коврики для компьютерной мыши	12
<i>Мебель:</i>	
Доска интерактивная	1
Стол учебный для размещения ПК	11
Стул для обучающегося	11
Стол для учителя	1
Кресло учителя СН-799	1
Шкаф для хранения оборудования закрытый	1
Корзина для мусора	1

Информационное обеспечение:

Для реализации общеразвивающей программы используются следующие материалы:

- дидактические материалы;
- методические материалы;
- фото-материалы;
- интернет источники.

Кадровое обеспечение

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; курсов повышения квалификации для работе с детьми с ОВЗ; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной.

2.3 Форма аттестации

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки:

- кейсы (проекты),
- практические работы;
- тесты (обобщающее занятие по завершению разделов и по итогам года);
- анализ деятельности обучающихся по критериям (для промежуточного оценивания).

Программой предусмотрены следующие виды контроля.

Входной контроль проводится в первые дни обучения блока в форме тестирования с целью определения уровня развития обучающихся, их технических и творческих способностей.

Текущий контроль проводится в следующих формах: опрос, викторины, игровые формы, компьютерное тестирование, решение и защита кейсов, выполнение практических заданий.

Аттестация по итогам освоения программы проводится по окончании обучения и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме тестирования и решения индивидуального (группового) кейса. При этом обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков предложенного решения кейса.

2.4 Оценочные материалы

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

Аттестация по итогам освоения программы осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание критериев:

«высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки. Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.5 Методические материалы

Методы обучения:

В образовательном процессе используются следующие методы: словесные методы (дискуссия, лекция, опрос, рассказ и т.д.), кейс-методы, метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, и т. д.), метод проектов, игровые методы, исследовательские методы.

Форма организации учебного процесса:

Учебный процесс происходит в групповой форме, при реализации программы с применением дистанционных технологий — персональной форме, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

Формы организации учебного занятия:

Проблемные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха, лекции, мастер-классы, квесты, игровые формы, практические работы.

Образовательные технологии:

В образовательном процессе используются технологии: личностно ориентированные технологии, технологии развития критического мышления, технология группового обучения, технология модульного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология решения изобретательских задач, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности.

Дидактические материалы:

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебным планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями обучающихся, уровнем их развития и способностями.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются наглядные пособия следующих видов:

- объёмный (макеты и муляжи, образцы изделий);
- схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, чертежи, шаблоны и т.п.).

2.6 Воспитательный компонент

Образовательная программа предусматривает воспитательную цель - формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности

воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;

- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;

- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;

- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;

- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.

- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;

- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;

- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий

Сроки	Уровень проведения мероприятий	Название соревнований
Сентябрь	Региональный	«Урок НТИ»
Сентябрь	Региональный	Проведение «Урока безопасности и навыков безопасного поведения в Интернете, информационной безопасности, повышение правовой грамотности»
Октябрь	Региональный	Конкурс полезного устройства, приуроченный к празднику «День пожилого человека»
Ноябрь	Всероссийский	Проект «SkillCity»
Ноябрь	Всероссийский	Участие в конкурсе инженерных команд «Инженерные кадры России»
Ноябрь	Региональный	Онлайн-лагерь в дни школьных каникул
Декабрь	Всероссийский	«Технологический диктант»
Декабрь	Региональный -	«Ярмарка проектов»

2.7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА

1. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2022. — 448 с.
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino, 4-е издание, БХВ-Петербург, 2021. — 560с.
3. Петин В.А. Новые возможности Arduino, ESP, Rasbery Pi в проектах IoT.- СПб.: БВХ-Петербург, 2022.-320с.:ил.-(Электроника).

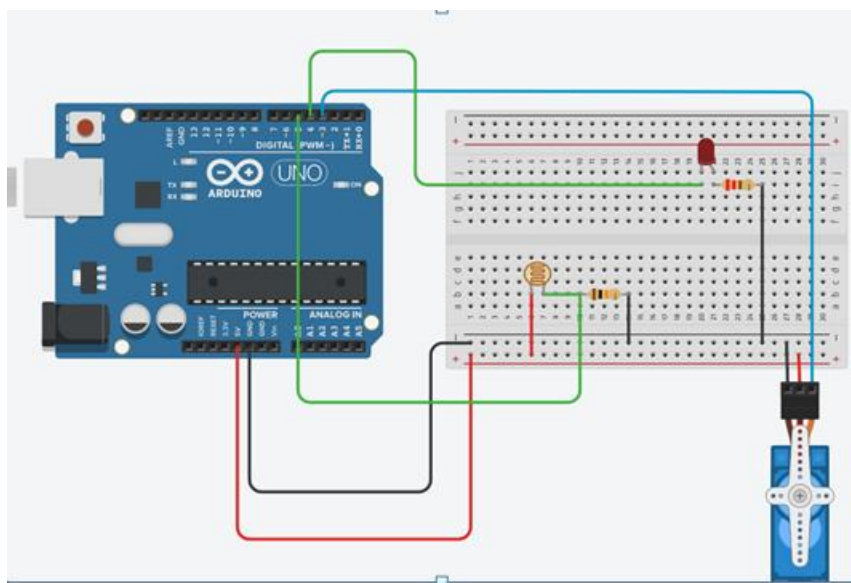
4. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту / А. А. Салахова, О. А. Феоктистова, Н. А. Александрова, М. В. Храмова. — 2-е изд., испр. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 175 с. : ил. — (Школа юного инженера).

Электронные ресурсы:

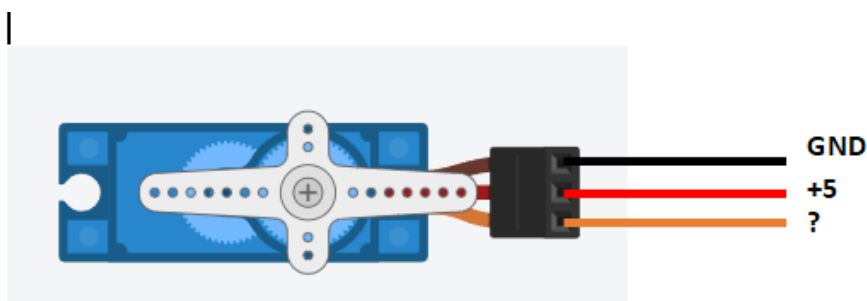
1. Тинкеркад - уроки для начинающих <https://yandex.ru/video/preview/5513086988834814634>
2. <https://habrahabr.ru/post/196182/> — короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
3. [Arduino - Home](#) – сайт платформы Arduino.

- А) терморезистор;
- В) резистор 220 Ом;
- Д) светодиод;
- З) сервомотор;

- Б) фоторезистор;
- Г) плата Arduino UNO;
- Е) лампа накаливания;
- И) светодиодная шкала.



1. Почему сгорел светодиод? (1 балл).
 - А) неправильно подключен источник питания.
 - Б) светодиод включили без резистора и через него протекает большой ток.
3. Куда подключается оранжевый вывод сервомотора? (1 балл).

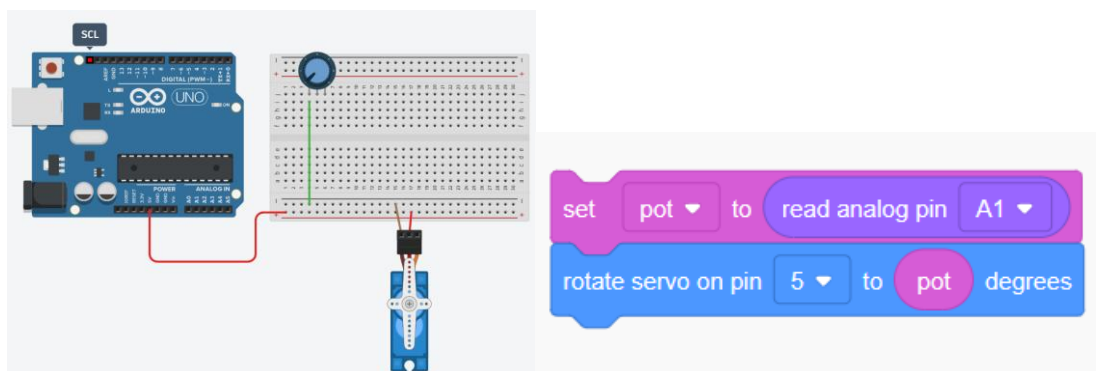


- А) к аналоговым выходам ардуино.
 - Б) к любому цифровому выходу ардуино.
 - В) к цифровому пину ардуино поддерживающему ШИМ (широтноимпульсную модуляцию).
4. Какое сопротивление должно быть у резистора для подключения светодиода к цифровому выходу ардуино? (1балл)
 - а) 220кОм;
 - б) 100 Ом;
 - в) 220Ом;
 - г) 1кОм;
 - д) 100кОм.

5. Соотнесите элемент и его название (5 баллов)

1. 	А) пьезодинамик
2. 	Б) Тактовая кнопка.
3. 	В) Фоторезистор.
4. 	Г) RGB светодиод
5. 	Д) Резистор

6. На рисунке представленные схема и код для управления сервопроводом. При повороте потенциометра, сервопровод поворачивается на определенный угол. Дорисуйте схему так, чтобы устройство работало. Какую информацию нужно посмотреть в коде, чтобы правильно осуществить подключение? (5 баллов).



7. Вспомните скетч «Маячек». Светодиод должен мигать с частотой в одну секунду. Соедини линиями параметры и соответствующие красные поля. (2 балла)