

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА «ТЕХНОПАРК»
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД НЕФТЕКАМСК
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Принята на заседании
педагогического совета
от «10» ноября 2025г.
Протокол № 6

Утверждаю.

Директор МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк»

А.Н. Порозов

10 ноября 2025г.

Приказ № 422



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности

«Лаборатория цифровых устройств»

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Уровень освоения программы: стартовый

Срок реализации программы: 1 год

Состав группы: до 15 человек

Форма обучения: очная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID номер в Навигаторе:

Автор-составитель:

Ильин Николай Сергеевич,

педагог дополнительного образования

г. Нефтекамск, 2025г.

Год разработки программы 2023г.

Лист внесения изменений в программу

Дата внесения изменений	Раздел программы	Внесенные изменения
21.08.2023	2	п. 2.4.5. Воспитательные аспекты программы
26.08.2025	2	п. 2.4.5. Воспитательные аспекты программы

Оглавление программы

№ п/п	Наименование раздела	Страницы
1.	Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	4
1.1.	Пояснительная записка	4
1.2.	Цель и задачи программы	5
1.3.	Содержание программы	6
1.4.	Планируемые результаты	8
2.	Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	9
2.1.	Условия реализации программы	9
2.2.	Формы аттестации и контроля	10
2.3.	Оценочные материалы	11
2.4.	Методическое обеспечение программы	13
2.5.	Список литературы	20
	Приложения	22

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Подвид программы: одноуровневая.

Уровень сложности: стартовый.

Занятия в объединениях технической направленности – наиболее эффективный способ профориентации и практической подготовки детей. Направления работы объединений и тематика занятий должны отслеживать существующие в современной науке и технике тенденции.

Применение электроники практически безгранично: от бытовой техники и игрушек до точнейших электронных приборов промышленной, медицинской, космической, военной отрасли. И наконец, изучение современной электроники позволит быть в курсе последних разработок, что даст возможность применять их в своих проектах, которые впоследствии могут вылиться в реальный бизнес проект.

Актуальность данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что детям в будущем предстоит не только эксплуатировать, но и принимать участие в разработке и производстве электронных устройств. Электроника и программирование представляет собой творческий, производительный труд, который способствует развитию интеллектуальных, личностных способностей ребенка и профессиональной ориентированности.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что в учебный план включены темы, непосредственно связанные с основами электронных устройств, схемотехники, электротехники и программирование микроконтроллеров семейства Arduino UNO. Все образовательные темы предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и получение практического опыта. В основе практической работы лежит выполнение творческих заданий по созданию электронных и электромеханических приборов.

Педагогическая целесообразность программы «Лаборатория цифровых устройств» заключается в том, что применение робототехники на базе микропроцессоров Ардуино, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе, формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает обучающихся к исследованиям в межпредметных областях.

Новизна программы заключается в обучении подростков теоретическим основам не только одной области электроники, но и в изучении теоретических основ электротехники, электродинамики, конструирования, радиотехники, автоматики, цифровой техники и робототехники. Это дает возможность выпускникам объединения выбрать любую специальность, связанную с электроникой и программированием.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Лаборатория цифровых устройств» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно нравственных ценностей»;
- Указ Президента Российской Федерации от 08.05.2024 № 314 «Об утверждении Основ государственной политики страны в области исторического просвещения»;
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее - 273-ФЗ);
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.07.2022г. № 2036-р «Об утверждении плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- распоряжением Правительства РФ от 23 января 2021 года №122-р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года»;
- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30.11.2016 № 11;
- приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...»);
- 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»;
- постановление Правительства Республики Башкортостан от 01.10.2022 № 690 «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей в Республике Башкортостан до 2030 года»;
- локально нормативные акты образовательной организации.

Адресат программы: дети, которые увлечены в поиске информации об устройстве электронных устройств, их принципе работы и попытках самим создавать свои устройства.

Целевая аудитория по возрасту: обучающиеся от 12 до 16 лет.

Объём программы 144 учебных часов, запланированных на весь период обучения.

Срок освоения программы: 1 год.

Особенности организации образовательного процесса: Обучение осуществляется в группах. Состав группы - постоянный. Количественный состав группы в 1-й год обучения 10 - 15 человек.

Форма обучения: очная.

Форма организации деятельности: групповая, индивидуально-групповая.

Режим занятий: 2 занятия в неделю, по 2 часа. Продолжительность одного занятия - 45 минут, между ними 5-минутный перерыв.

Формы организации учебного занятия: беседа, защита проектов, конкурс, круглый стол, практическое занятие, семинар, соревнование, турнир, экскурсия, экзамен.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие конструкторских и изобретательских способностей обучающихся в области электроники, получение начального образования по электротехнике, электронике, автоматике, радиовещанию, телевидению, вычислительной технике.

Данная программа призвана решить следующие задачи:

Предметные:

- обучение основам радиоэлектроники, электротехники и радиотехнического конструирования;
- обучение приемам работы с инструментом, электроинструментом, измерительными приборами;
- обучение основам конструирования электронных устройств.

Метапредметные:

- развитие творческих, конструкторских способностей;
- развитие логического мышления, памяти, внимания;
- развитие интереса к решению задач нестандартного типа;
- развитие потребности в саморазвитии путем самостоятельного изучения материала.

Личностные:

- содействовать формированию у обучающихся технологической грамотности, и инженерного мышления, вовлечению в искусственно – технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы;
- создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества;
- развитие навыков совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- содействие профессиональному самоопределению, приобщение детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

1.3 Содержание программы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование раздела	Всего	Теория	Практика	Форма контроля
1	Вводное занятие	2	2	-	Анкетирование
2	Радиоэлектронные компоненты	30	12	18	Практическая работа
3	Основы электроники	30	12	18	Практическая работа
4	Измерения	12	6	6	Практическая работа
5	Пайка и инструмент	16	6	10	Практическая работа
6	Программирование на Си	34	10	24	Практическая работа
7	Творческая работа	20	2	18	Защита проекта
	Итого часов:	144	50	94	

Содержание программы

1. Вводное занятие.

Теория: Введение в курс программы. Знакомство с программой: целями, задачами, разделами.

Инструктаж по ТБ, ПДД.

2. Радиоэлектронные компоненты.

Теория: Изучение конденсатора, резистора, транзистора, оптических полупроводниковых приборов. Пассивные и активные элементы

Практика: Простые схемы с использованием основных радиоэлементов.

3. Основы электроники.

Теория: Индуктивность. Диод. Транзистор, варистор, стабилизатор, полупроводники. Виды монтажа. Навесной монтаж. Печатный монтаж. Схемотехника. Блок схема. Принципиальная схема. Обозначение элементов на схеме. Модули Ардуино.

Практика: Изготовление навесного монтажа. Проектирование плат и схем. Составление блок схем, принципиальной схемы. Изготовление техпаспорта изделия. Изучение датчиков и модулей к ардуино.

4. Измерения.

Теория: Измерительные приборы. ТБ при измерениях. Измерение тока. Единица измерения. Измерение напряжения. Единица измерения напряжения. Измерение сопротивления.

Практика: Работа с измерительными приборами.

5. Пайка и инструмент.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Применяемые инструменты и электроинструменты. Паяльник и их виды, характеристики. Виды флюсов и припоя. Проводники и изоляторы. Провода. Виды проводов, свойства проводов.

Практика. Работа с ручным инструментом. Работа с паяльником. Лужение, пайка. Демонтаж радиоэлементов.

6. Программирование на Си.

Теория: Изучение адаптированного языка программирования Си.

Практика: Создание программ для работы с микроконтроллером ардуино и датчиками.

7. Творческая работа.

Теория: Использование теории в практике.

Практика: Самостоятельный выбор и проектирование изделия с последующим изготовлением.

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

- обучится основам радиоэлектроники, электротехники и радиотехнического конструирования;
- обучится приемам работы с инструментом, электроинструментом, измерительными приборами;
- обучится основам конструирования электронных устройств.

Метапредметные:

- разовьет творческие, конструкторские способности;
- разовьет логическое мышление, память, внимание;
- разовьет интерес к решению задач нестандартного типа;
- разовьет потребности в саморазвитии путем самостоятельного изучения материала.

Личностные:

- сформируется у обучающихся технологическая грамотность и инженерное мышление, вовлечется в искусственно – технические и виртуальные объекты, построенные по законам природы;
- создадутся условия для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повысится заинтересованность подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества;
- разовьются навыки совместной работы, умение работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- создадутся условия для содействия профессиональному самоопределению, приобщению детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Диагностический материал первого года обучения (**приложение 1**)

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо соответствующее помещение. Оно соответствует санитарным нормам 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Для проведения занятий используется светлый кабинет с естественным и искусственным освещением. В классе имеются фрамуги для проветривания помещения. Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет имеет хорошее освещение и периодически проветривается. Температура воздуха поддерживается в соответствии с требованиями СанПиН в пределах от +17⁰ до +20⁰. В наличии имеется аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

2.1.1. Материально-технические условия:

Список оборудования для теоретических занятий:

- рабочее место обучающегося: компьютерные столы, стулья (15 комплектов);
- рабочее место педагога: стол, стул;
- демонстрационная доска;
- проектор;
- компьютеры с соответствующим программным обеспечением и выходом в Интернет;

Список оборудования для практических занятий:

- рабочие столы для обучающихся (должны быть оборудованы переменным напряжением 220в);
 - шкаф для хранения радиодеталей и инструмента;
 - светильники для местного освещения;
 - аптечка;
 - огнетушитель углекислый;
 - мультиметр цифровой;
 - осциллограф;
 - термовоздушная паяльная станция;
 - паяльная станция;
 - микроскоп;
 - блок питания;
- Наборы микроконтроллеров и радиодеталей.

Инструменты и приспособления:

- плоскогубцы;
- бокорезы;
- набор отверток;
- набор пинцетов;
- платы с элементами;
- набор Ардуино 33 проекта.

2.1.2. Информационное обеспечение:

- аудио учебно-информационные материалы;
- видео учебно-информационные материалы;
- компьютерные обучающие системы;
- текстовые учебно-информационные материалы;

2.1.3. Кадровое обеспечение.

Педагогическая деятельность по реализации дополнительных общеобразовательных программ осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование с квалификационными требованиями в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. № 761н» об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

2.2. Формы аттестации и контроля.

<i>Вид контроля</i>	<i>Формы и методы контроля</i>
Входной контроль Стартовая диагностика проводится с целью установления степени готовности ребенка к обучению по программе на определенном уровне.	Тестирование, собеседование, диагностические задания.
Текущий контроль Проводится в течение учебного года на каждом занятии с целью проверки результативности обучения и оперативного управления образовательным процессом; по окончании изучения темы/раздела программы с целью оценки степени усвоения обучающимися содержания программы.	Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельная работа.
Промежуточная аттестация Проводится в конце учебного года (полугодия и др.) с целью установления уровня достижения обучающимися результатов освоения какого-то этапа программы (курса, дисциплины, модуля) или образовательной программы в целом.	Аттестация может проводиться в формах, определенных учебным планом как составной частью образовательной программы, и в порядке, установленном локальным нормативным актом организации.
Итоговая аттестация Проводится по итогам всего курса обучения по образовательной программе с целью выявления конечных результатов освоения программы.	защита/ презентация творческих работ.

Формы отслеживания результатов:

- педагогическое наблюдение;
- результаты промежуточного тестирования на предмет усвоения материала;
- защита проектов;
- участие воспитанников в мероприятиях (соревнованиях, конференции);
- решение задач поискового характера;
- активность обучающихся на занятиях.

Формы предъявления и демонстрации результатов: аналитический материал (справка) по итогам проведения контроля, демонстрация готовых изделий/моделей, защита (презентация) творческих/ исследовательских работ и проектов, открытое занятие, концерт, научно-практическая конференция, слет, фестиваль и др.

2.3. Оценочные материалы.

Система оценки «внешнего» результата образовательной деятельности.

Критерии и показатели уровня освоения детьми содержания дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

Критерии	Показатели	Индикаторы	Баллы	Методы диагностики
Теоретическая подготовка				
Уровень теоретических знаний по основным разделам УТП программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- не усвоил теоретическое содержание программы	0	Наблюдение, тестирование, конкурс, викторина
		- овладел менее чем 0,5 объема знаний, предусмотренных программой	1	
		- объем усвоенных знаний составляет более 0,5	2	
		- освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	3	
Уровень владения специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	- не употребляет специальные термины	0	Наблюдение, собеседование, викторина, тест конкурс
		- знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	
		- сочетает специальную терминологию с бытовой	2	
		- специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	3	
Практическая подготовка				
Уровень умений и навыков, предусмотренных программой (по разделам УТП)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- не овладел умениями и навыками	0	Наблюдение, контрольное задание
		- овладел менее чем 0,5 предусмотренных умений и навыков	1	
		- объем усвоенных умений и навыков составляет более 0,5	2	
		- овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	3	
Уровень владения специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	- не пользуется специальными приборами и инструментами	0	Наблюдение, контрольное задание
		- испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	
		- работает с оборудованием с помощью педагога	2	
		- работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей	3	
Уровень креативности	Наличие творческого подхода при выполнении практических заданий	- начальный (элементарный) уровень развития креативности – ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	0	Наблюдение, контрольное задание
		- репродуктивный уровень – в основном, выполняет задания на основе образца	1	
		- творческий уровень (I) – видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога	2	
		- творческий уровень (II) – выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно	3	

Система оценки «внутреннего» результата образовательной деятельности.

Критерии и показатели оценки динамики личностного роста обучающихся.

Качества личности	Степень проявления			
	Ярко проявляются 3 балла	Проявляются 2 балла	Слабо проявляются 1 балл	Не проявляются 0 баллов
1.Активность, организаторские способности	Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается высоких результатов, инициативен, организует деятельность других.	Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов.	Малоактивен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание. Результативность низкая.	Пропускает занятия, мешает другим.
2.Коммуникативные умения, коллективизм	Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты конструктивным способом, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию и, как правило, успешно выступает перед аудиторией	Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией	Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает.	Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов.
3.Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность	Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, соблюдает правила поведения, требует соблюдения правил другими.	Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других.	Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности педагога или товарищей.	Уклоняется от поручений, исполняет поручения недобросовестно. Часто не дисциплинирован, нарушает правила поведения, не всегда реагирует на воспитательные воздействия.
4.Нравственность, гуманность	Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к людям.	Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других.	Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии старших чаще скромнен, со сверстниками бывает груб.	Недоброжелателен, груб, пренебрежителен, высокомерен с товарищами и старшими, часто говорит неправду, неискренен.
5.Креативность, склонность к исследовательской и проектной деятельности	Имеет высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет исследовательские, проектные разработки. Является автором проекта, может создать творческую команду и организовать ее деятельность. Находит	Выполняет исследовательские, проектные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя. Способен принимать творческие решения, но, в	Может работать в творческой группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует	В творческую деятельность не вступает. Уровень выполнения заданий, как правило, репродуктивный.

	нестандартные решения, новые способы выполнения заданий.	основном, использует традиционные способы решения.	традиционные способы решения.	
--	--	--	-------------------------------	--

2.4. Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Методическое обеспечение программы представляет собой пакет методической продукции, используемой в процессе обучения.

Наименование темы	Форма организации	Форма организации деятельности обучающихся	Методы	Дидактический комплекс	Форма подведения итогов
Вводное занятие.	- учебное занятие	Групповая	Словесные наглядные практические	Рассказ, показ.	опрос
Радиоэлектронные компоненты	- учебное занятие	Групповая	Словесные наглядные практические	Объяснение, показ, демонстрация. практическая и самостоятельная работа.	опрос, практическая работа
Основы электроники	- учебное занятие	Групповая	Словесные наглядные практические	Рассказ, показ, демонстрация, объяснение, упражнение, работа с журналами и схемами, обсуждение. самостоятельная работа. Радиокомпоненты.	опрос, практическая работа
Измерения	- учебное занятие	Групповая	Словесные наглядные практические	Диалог, рассказ, показ, объяснение, демонстрация, практическая, самостоятельная работа. Элементы питания. Измерительные приборы.	опрос, практическая работа
Пайка и инструмент	- учебное занятие	Групповая	Словесные наглядные практические	Диалог, рассказ, показ, объяснение, демонстрация, практическая, самостоятельная работа. Радиокомпоненты. Паяльник, средства пайки.	опрос, практическая работа
Программирование на Си	- учебное занятие	Групповая	Словесные наглядные практические	Диалог, рассказ, показ, объяснение, работа со схемами журналами, упражнение, практическая и самостоятельная работа. Компьютер, ардуино.	опрос, практическая работа

Творческая работа	- учебное занятие	Индивидуальная	Словесные наглядные практические	Самостоятельная работа	тестирование
-------------------	-------------------	----------------	--	------------------------	--------------

2.4.1. Описание методов и приемов обучения

Программа построена на принципах:

- **Доступности** – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;
- **Наглядности** – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие программы;
- **Сознательности и активности** – для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-игры, конкурсы, совместные обсуждения поставленных вопросов и дни свободного творчества.

На занятиях обучающиеся изучают теоретические основы электротехники, электроники, автоматики, схемотехники, программирования; получают навыки работы с инструментом, электроинструментом, измерительными приборами, приспособлениями и компьютерами. Изучают электронные детали, их характеристики, параметры. На основе полученных знаний создают первые электронные устройства.

С целью формирования практических умений у обучающихся в начале практического занятия работа выполняется совместно с педагогом, который показывает отдельные приемы сборки, последовательность операций при создании плат и электронных конструкций, создания схем в схемотехнике, программирование микроконтроллера. Одновременно идет ознакомление с чертежами, схемами, справочной литературой. Осваивается навык чтения электрических схем, идет изучение основ электротехники и программирования, решаются технические задачи.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

- **Фронтальной** – подача материала всему коллективу детей,
- **Индивидуальной** – самостоятельная работа детей с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;
- **Групповой** – когда предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

- Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:

Методы стимулирования и мотивации учения группа методов, направленная на формирование и закрепление положительного отношения к учению и стимулирование активной познавательной деятельности обучаемых, выделенная по классификации методов обучения.

Эмоциональные методы мотивации:

- 1 - поощрение, порицание
- 2 - учебно-познавательная игра,
- 3 - создание ярких наглядно-образных представлений,
- 4 - создание ситуации успеха,

- 5 - стимулирующее оценивание,
- 6 - свободный выбор задания.

Познавательные методы мотивации:

- 1 - опора на жизненный опыт,
- 2 - создание проблемной ситуации,
- 3 - побуждение к поиску альтернативных решений,
- 4 - выполнение творческих заданий,
- 5 - «мозговая атака»,

Волевые методы мотивации:

- 1 - предъявление учебных требований,
- 2 - информирование об обязательных результатах обучения,
- 3 - познавательные затруднения,
- 4 - самооценка деятельности и коррекция,
- 5 - рефлексия поведения,
- 6 - прогнозирование будущей деятельности.

Социальные методы мотивации:

- 1 - развитие желания быть полезным отечеству,
- 2 - побуждение подражать сильной личности,
- 3 - создание ситуаций взаимопомощи,
- 4 - поиск контактов и сотрудничества,
- 5 - заинтересованность в результатах коллективной работы,
- 6 - взаимопроверка,
- 7 - рецензирование.

- Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

- а) методами устного контроля и самоконтроля являются беседа пройденного материала.
- б) методы письменного контроля и самоконтроля промежуточные тесты.
- в) методы практического контроля и самоконтроля подразумевает умение работать с аппаратурой электронной лаборатории.

2.4.2. Описание образовательных технологий.

Примерный перечень технологий:

- Информационно-коммуникативные (ИКТ)- электронные и информационные ресурсы с комбинированной информацией (учебники, учебные пособия, первоисточники, хрестоматии, задачки, энциклопедии, словари, периодические издания).
- Проектной деятельности. Целью проектно-исследовательской деятельности является понимание и применение учащимися знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении курса электроника на практике.
- группового обучения. Учащиеся объединяются в группы для решения поставленной задачи.
- развивающего обучения. Целью данного вида обучения является подготовка учащихся к самостоятельному освоению знаний, поиску истины, а также к независимости в повседневной жизни. То есть оно основано на формировании механизмов мышления, а не на эксплуатации памяти. Учащиеся должны овладеть теми мыслительными операциями, с помощью которых происходит усвоение знаний и оперирование им

Дистанционное обучение - способ организации процесса обучения, основанный на использовании современных информационных и телекоммуникационных технологий, позволяющих осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного контакта между педагогом и обучающимися.

Основная цель внедрения дистанционных форм обучения - создание условий обучающимся для свободного доступа к информационным ресурсам и получения качественного образования с помощью дистанционного обучения для развития навыков самостоятельной работы.

Особенности дистанционного обучения:

- необходимость стартового набора, в который входит комплект качественного технического обеспечения с выходом в Интернет;
- интерактивность образовательного процесса, заключающаяся в непрерывном взаимодействии всех участников обучающего процесса, где каждый учащийся в любой период обучения имеет доступ ко всем материалам обучения и к самому педагогу, который, в свою очередь открыт для обучающегося, как источник опыта в определенной области;
- индивидуализация образовательного процесса, вытекает из принципа интерактивности, так как в дистанционном обучении открывается возможность индивидуализировать и персонифицировать процесс обучения.

Основные формы занятий:

- электронные кейсы;
- форум-занятия (дистанционные занятия, конференции, игры, практические работы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет).

Основные средства:

- аудио учебно-информационные материалы;
- видео учебно-информационные материалы;
- компьютерные обучающие системы;

Платформы для дистанционного обучения:

- Zoom
- Сферум

2.4.3. Перечень видов учебных занятий

№	Тип учебного занятия	Виды учебных занятий
1	Открытие нового знания (изучения нового материала) <i>Цели:</i> <i>Деятельностная:</i> научить детей новым способам нахождения знания, ввести новые понятия, термины. <i>Содержательная:</i> сформировать систему новых понятий, расширить знания учеников за счет включения новых определений, терминов, описаний.	беседа, конференция, самостоятельная работа: работа с литературой, исследование, исследовательская работа, занятия смешанного типа.
2	Рефлексия (закрепления изученного материала) <i>Цели:</i> <i>Деятельностная:</i> формировать у учеников способность к рефлексии коррекционно-контрольного типа, научить детей находить причину своих затруднений, самостоятельно строить алгоритм действий по устранению затруднений, научить самоанализу действий и способам нахождения разрешения конфликта. <i>Содержательная:</i> закрепить усвоенные знания, понятия, способы действия и скорректировать при необходимости.	консультация, самостоятельная работа, практическая работа, практикум, лабораторная работа, решение творческих задач, комбинированное занятие.
3	Общеметодологическая направленность (обобщения и систематизации знаний) <i>Цели:</i>	конкурс,

	<p><i>Деятельностная:</i> научить детей структуризации полученного знания, развивать умение перехода от частного к общему и наоборот, научить видеть каждое новое знание, повторить изученный способ действий в рамках всей изучаемой темы.</p> <p><i>Содержательная:</i> научить обобщению, развивать умение строить теоретические предположения о дальнейшем развитии темы, научить видению нового знания в структуре общего курса, его связь с уже приобретенным опытом и его значение для последующего обучения.</p>	<p>конференция, консультация, круглый стол, обсуждение, защита проектов, исследовательских работ, беседа.</p>
4.	<p>Развивающий контроль (оценки и коррекции знаний)</p> <p><i>Цели:</i></p> <p><i>Деятельностная:</i> научить детей способам самоконтроля и взаимоконтроля, формировать способности, позволяющие осуществлять контроль.</p> <p><i>Содержательная:</i> проверка знания, умений, приобретенных навыков и самопроверка обучающихся.</p>	<p>зачет, письменные работы, устные опросы, викторина, смотр знаний, творческий отчет, защита проектов, рефератов, тестирование, конкурсы.</p>

2.4.4. Особенности структуры учебного занятия

- Мотивационный блок (постановка целей и задач занятия);
- Инструктивный блок (инструкции и рекомендации по выполнению задания);
- Информационный блок (система информационного наполнения занятия);
- Контрольный блок (система контроля);
- Коммуникативный и консультативный блок (система - интерактивного взаимодействия участников группы).

Учебное занятие состоит из нескольких обязательных структурных элементов:

- приветствие: организация рабочего места, проверка отсутствующих, настрой на работу;
- сообщение новых знаний или постановка проблемы: сообщается тема занятия, цель и задачи;
- практическая работа: вводный инструктаж, этапы изготовления работы, текущий инструктаж, во время практической работы физкультминутка;
- подведение итогов: просмотр и анализ работ, рефлексия, задание на дом (при необходимости)

Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую часть.

Теоретические сведения – это объяснение нового материала, информация познавательного характера. Теоретический материал обычно дается в начале занятия, он объясняется просто и понятно. Изъяснение материала сопровождается демонстрацией наглядных пособий. Теоретический материал преподносится в форме информации-рассказа или беседы, сопровождаемой диалогом и вопросами педагога к детям.

Важное место на занятиях отводится практическим работам, которые включают выполнение эскизов и рисунков, оформление изделий. Практическая часть является основным закреплением знаний, полученных учащимися в результате объяснения новой темы.

2.4.5. Воспитательные аспекты программы.

Воспитательная работа в объединении ведется согласно учебно-воспитательному плану МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк», который является нормативно-правовой основой для организации воспитательной работы и основой для формирования модели воспитательной деятельности.

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках направлений воспитательной работы МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк», каждое из которых представлено в соответствующих модулях воспитания: «Учебное занятие», «Воспитательная среда и гражданско-патриотическое воспитание», «Профилактика и безопасность», «Профессиональное самоопределение», «Работа с родителями».

Цель воспитания – создание условий для развития у обучающихся интереса к научно-технической деятельности, формирование навыков командной работы, критического мышления и настойчивости через систематическое освоение основ робототехники, создание и программирование робототехнических проектов, а также развитие ответственности за качество своих работ и уважения к мнению товарищей в течение одного учебного года.

Задачи воспитания:

1. Формировать интерес к научно-технической деятельности у обучающихся через проведение увлекательных практических занятий и демонстраций современных робототехнических решений.
2. Развивать навыки командной работы и коммуникации при совместной реализации проектов, обсуждении идей и распределении задач внутри групп.
3. Содействовать развитию критического мышления и аналитических способностей в процессе проектирования, программирования и отладки робототехнических систем.
4. Воспитывать настойчивость и усердие при решении сложных технических задач, преодолении ошибок и совершенствовании своих проектов.
5. Формировать ответственность за качество своих работ и аккуратность в выполнении учебных заданий через постоянный контроль и самооценку.
6. Развивать уважительное отношение к мнению товарищей и умение слушать и учитывать их идеи и предложения в командной работе.
7. Стимулировать активное участие обучающихся в мероприятиях по робототехнике, конкурсах и выставках для повышения мотивации и профессионального роста.

Планируемые результаты реализации программы воспитания: устойчивый интерес к научно-технической деятельности, обучающийся должен активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания; проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных ситуациях и условиях; проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей; оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

Формы и методы воспитания.

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий. Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий в соревнованиях, квестах, коллективных творческих делах, хакатонах, квизах, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей), выступлений с защитой проектов.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе.

Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Для реализации программы «Лаборатория цифровых устройств» разработан календарный план воспитательной работы, в котором учитывается тематика 2025 года: Год защитника Отечества в Российской Федерации, приуроченный к празднованию 80-й годовщины Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов; Год поддержки участников специальной военной операции и членов их семей в Республике Башкортостан

Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 учебный год

Модуль «Воспитательные возможности занятия»

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1	Участие в конкурсах и различного уровня, экскурсии, викторины, мастер-классы	в течение учебного года
2	Организация открытых воспитательных мероприятий в объединении	в течение учебного года

Модуль «Сфера социализации личности»

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1	Республиканская техническая олимпиада «Шаг в будущее»	январь
2	Конкурс медиатворчества и программирования «24bit»	март
3	Республиканский фестиваль детских исследовательских проектов «Наука детям»	апрель

Модуль «Профессиональное самоопределение»

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1	Участие во II городском чемпионате «Гонки на радиоуправляемых машинках»	5 декабря
2	Конкурсная программа «Мир профессий»	апрель

Модуль «Профилактика и безопасность»

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1	Участие в городском творческом конкурсе «У правил нет выходных» в рамках профилактической акции «Внимание – дети!»	3 – 10 сентября
2	Воспитательное мероприятие «Мы за здоровый образ жизни»	апрель
3	Тематический час «Безопасное лето»	мая

Модуль «Развивающий досуг»

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1	Участие в городской акции «Новогодний выходной»	5 - 9 января
2	Участие в городском конкурсе «Космическое путешествие», посвященном Дню космонавтики	1 – 8 апреля
3	Участие в X городском чемпионате по техническому творчеству среди детей старшего школьного возраста	13 – 17 апреля

Модуль «Работа с родителями»

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1	Дни открытых дверей, знакомство с объединениями	сентябрь
2	Организация выездного Дня открытых дверей на Тропе здоровья	сентябрь
3	Организационное родительское собрание	октябрь
4	Индивидуальные консультации для родителей	в течение учебного года
5	Ведение родительских чатов в социальных сетях и мессенджерах	в течение учебного года
6	Итоговое родительское собрание	май

Модуль «Каникулярный досуг»

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1	Организация летнего лагеря «Инженерные каникулы» различной тематической направленности	май-июнь
2	Организация экскурсий и мастер-классов во время осенних, зимних и весенних каникул	октябрь, январь, март

2.5. Список литературы

Нормативно-правовые документы:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Конвенция ООН о правах ребенка.
3. Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»).
4. Закон Республики Башкортостан «Об образовании в Республике Башкортостан».
5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р.
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СП 2.4.3648-20).
10. Приказ Министерства Просвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
11. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
13. Федеральный Закон РФ от 14 июля 2022 г. № 261-ФЗ «О российском движении детей и молодежи».
14. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
15. Устав МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк».
16. Комплексная программа развития МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» на 2025-2028г.г.
17. Образовательная программа МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» на 2025-2028г.г.

Литература для педагога

1. Бакалов В.П. и др. Основы теории электронных цепей и электроники. М.: Радио и связь, 2019.
2. Быстров Ю.А., Мироненко И.Г. Электронные цепи и устройства: Учеб. Пособие для электротехн. и энерг. вузов.- М.: Высш. шк., 2019.- 287 с.: ил.

3. Джонс М.Х. Электроника- практический курс: Пер с англ.- М.: Постмаркет, 2019.- 528 с.
4. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций.- СПб.: Корона принт, 2019.- 400 с.
5. Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. Изд. 4-е, М., Энергия, 2018.

Литература для обучающихся и родителей

1. Платт Ч. Электроника для начинающих. Пер. с англ. – 2-е изд. – СПб.:БХВ-Петербург, 2017. – 416с.:ил.
2. Голиков Д. В. Scratch для юных программистов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 192 с.: ил.
3. Вострикова Е. А. ScratchDuino. Лаборатория: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург : Множительный центр АО «РОББО», 2016. — 54 с.
4. Вострикова Е. А. ScratchDuino. Робоплатформа: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 67 с.
5. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino – Издательство: ДМК Пресс, 2017 – 152 с.

Интернет-ресурсы

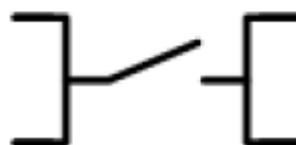
1. <http://arduino.cc>
2. <http://amperka.ru>
3. <http://robbo.ru>

Оценочные материалы

Первичная аттестация

Название деталей:

Вопрос № 1



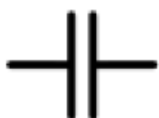
Ответ: _____

Вопрос № 2

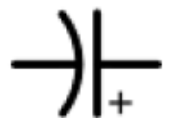


Ответ: _____

Вопрос № 3



«Минус» отличается
более короткой ногой
и светлой полоской
на корпусе



Ответ: _____

Вопрос № 4



или



Ответ: _____

Вопрос № 5



Ответ: _____

Вопрос № 6

Как называется язык программирования, который мы изучаем?

Ответ: _____

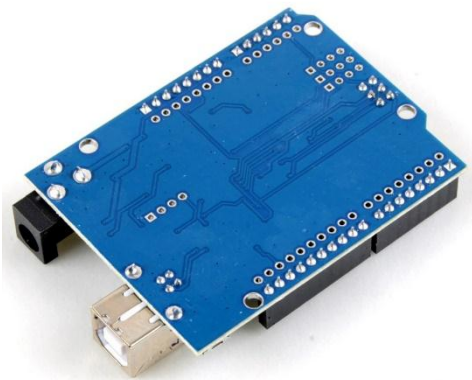
Вопрос № 7

Из чего состоит программа в языке программирования Си?

Ответ: _____

Вопрос № 8

Как называется контроллер, который мы используем?



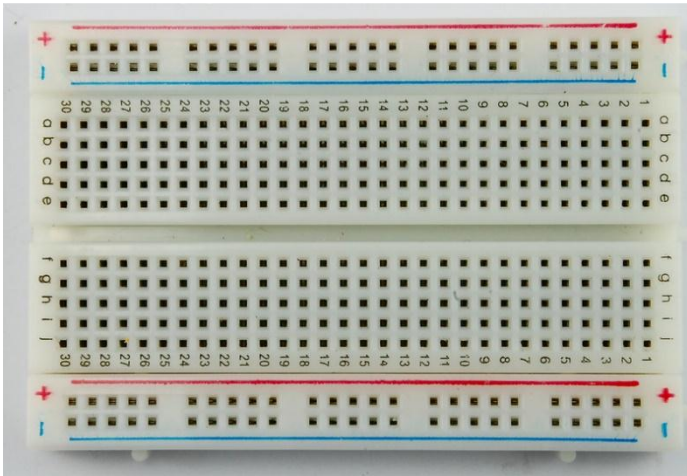
Ответ: _____

Вопрос № 9 Что можно подключить к контроллеру Arduino?



Ответ: _____

Вопрос № 10 Как называется плата, на которой мы собираем наши схемы?



Ответ: _____

Промежуточная аттестация

1. Как называется модуль, который легко соединяется с разными исполняющими устройствами, позволяя создавать роботов, и устройства автоматике, и приборы.:

- A) Atmel B) LEGO Mindstorms EV3
C) Arduino D) Ни один из перечисленных вариантов

2. Какие МК являются основами Arduino:

- A) Microchip B) Intel 8051
C) Hitachi H8/3297 D) ATMEGA8 и ATMEGA168

3. Что из предложенных вариантов компилирует программный код и загружает его в устройство Arduino.:

- A)  B) 

- C)  D) 

4. Где на ПО находится поле для отображения служебных сообщений. Например, уведомлений об успешной загрузке программы:

- A) В меню программы B) В панели иконок
C) Ниже окна отображения информации D) Внизу после текстового редактора

5. Платформа Arduino имеет 14 цифровых вход/выходов. Сколько из них могут использоваться как выходы ШИМ:

- A) все B) 6
C) 3 D) 4



6. Как называется этот элемент :
- A) фоторезистор
 - B) транзистор
 - C) ИК приемник
 - D) ИК датчик движения
7. Какой функцией в программе можно назначить выводу порт ввода:
- A) `pinMode(pin, INPUT);`
 - B) `Serial.begin(9600);`
 - C) `void loop (){}`
 - D) `val = Serial.read ();`
8. Каждый из 14 цифровых выводов Uno может настроен как вход или выход.
- A) Да
 - B) Нет
 - C) Только 1,2, 3, 4 – выходы, остальные входы
 - D) Только 1,2, 3, 4 – входы, остальные выходы
9. Что делает функция `delay(n)`?
- A) Повторяет действие на n миллисекунд
 - B) Приостанавливает обработку программы на n миллисекунд
 - C) Прерывает программу на n миллисекунд
 - D) Переключает функцию
10. Для чего предназначен резистор?
- A) Сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло
 - B) Меняет сопротивление в зависимости от температуры
 - C) Преобразовывает электрическую энергию в механическую
 - D) Ничего из предложенного выше

Итоговая аттестация

1. Что такое Переменные?
- A) Используется для повторения блока выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз
 - B) Определяют начало и конец блока функции или блока выражений
 - C) Это способ именовать и хранить числовые значения для последующего использования программой
 - D) Открывают последовательный порт и задаёт скорость для последовательной передачи данных.
2. Каким образом обычно черный провод земля подключается к плате

A) К VIN выводу

B) К AREF выводу

C) К GND выводу

D) К A0 выводу

3. Какая библиотека используется для работы с LCD дисплеем?

A) #include Lcd.h

B) #include dtt.h

C) #include pin

D) #include a0

4. Какую функция используется для выключения светодиода:

A) digitalWrite(ledPin, LOW); B) digitalRead(ledPin, HIGH);

5. Какую флеш-память имеет микроконтроллер ATmega168 на Arduino?

A) 16 Кб

B) 1024 байта

C) 512 байта

D) 32 байта

6. Как можно сделать блок комментариев в Arduino:

A) с помощью () B) с помощью //

C) с помощью {} D) с помощью /* */

7. Какая функция записывает псевдо-аналоговое значение, используя схему с широтно-импульсной модуляцией (PWM), на выходной вывод, помеченный как PWM?

A) pinMode(pin, INPUT); B) analogWrite (pin, value)

C) analogRead (pin) D) digitalRead (pin)



8. Какой это датчик:

A) Датчик света B) Датчик температуры

C) Датчик вибрации D) Ультразвуковой датчик

9. Библиотека Stepper предоставляет удобный интерфейс управления:

A) LED дисплеем B) Шаговыми двигателями

C) Фоторезистором D) Сервоприводом

10. Язык программирования Arduino основан на _____.

A) Wiring, Processing, C/C++ B) Visual Basic

C) Python, Java D) Assembler