Комитет по делам образования города Челябинска
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска»

РЕКОМЕНДОВАНО:
Экспертным советом
МАУДО «ДПШ»
Протокол № 3 от 17.04.2026

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАУДО «ДПШ»
_____ Ю.В. Смирнова
Приказ МАУДО «ДПШ»
№ 245-ОД от 20.04.2026

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника»

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 9-17 лет
Срок реализации: 1 год
Количество часов по программе: 666 часов
Год разработки Программы: 2022 год

Автор-составитель:
Мельников Е.В.,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Челябинск, 2026г.

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка……3
Раздел 2. Содержание программы……3
Учебный план……8
Содержание учебного плана……17
Раздел 3. Воспитательная деятельность……42
Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы……46
Фонд оценочных средств текущего контроля……46
Фонд оценочных средств промежуточной аттестации……47
Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации……48
Методические материалы……48
Список литературы……51
Материально-техническое обеспечение учебного процесса……52
Приложение 1 Календарный учебный график……53
Приложение 2. Карточка ДООП для публикации в АИС «Новигатор»……54
Приложение 3. Контрольно-измерительные материалы……58

Раздел 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» (далее Программа) составлена на основании нормативно-правовых документов Российской Федерации, Челябинской области, муниципального образования и МАУДО «ДПШ», а именно:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 25.12.2023);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (ред. от 28.04.2023);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 17 августа 2024 года №2233-р);
4. 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»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи)»;
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 №114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации»;
9. Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «МГПУ», ФГАУ «ФИРО» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» (письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015);
10. Закон Челябинской области от 30.08.2013 №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (ред. от 29.01.2024);
11. Локальные нормативно-правовые акты МАУДО «ДПШ».

Направленность Программы – техническая.

Уровень освоения Программы – базовый.

Актуальность Программы обусловлена общей образовательной политикой государства в части создания новой системы детского научно-технического творчества в интересах инновационной экономики страны, которая направлена на формирование компетенций учащихся, позволяющих самостоятельно решать учебные проблемы, генерировать новые способы решения задач и ситуаций, использовать новые информационные технологии и средства коммуникации.

Получая практические знания и навыки в области создания сложных электронных устройств, учащиеся могут проводить свои собственные эксперименты и создавать оригинальные современные радиоэлектронные устройства. Совершенствуя свои навыки и применяя на практике полученные знания, учащийся становится более свободным в творчестве и стремится к получению новых знаний.

Новизна Программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной. Образовательные модули предлагается осваивать в следующем порядке:

1. Модуль «Юный знаток электроники» ДООП «Радиоэлектроника» предназначен для ребят 9-10 лет, желающих побольше узнать о работе электроприборов и научиться грамотно собирать простые электронные устройства. После освоения данного модуля обучающиеся приобретут начальные знания в области радиоэлектроники, познакомятся с основными компонентами электронных схем, научатся собирать простое электронное устройство по его принципиальной схеме.
2. Модуль «Основы Ардуино» ДООП «Радиоэлектроника» предназначен для ребят 10-13 лет, которые обладают начальными знаниями в области радиоэлектроники и желают попробовать свои силы в конструировании электронных устройств на базе платформы Ардуино. Обучающиеся приобретут базовые знания об основных принципах и законах механики и робототехники, изучат особенности работы с аппаратной платформой Ардуино, получат навыки работы с паяльным оборудованием.
3. Модуль «Робототехника Ардуино» ДООП «Радиоэлектроника» предназначен для ребят 11-15 лет, которые знакомы с основами работы с платформой Ардуино. В процессе обучения будут рассмотрены различные модели управляемых и автономных роботов для соревнований по робототехнике: «Захват флага», «Футбол управляемых роботов», «Кегельринг», «СУМО» и др. Обучающиеся расширят знания в области робототехники, получат практический опыт по конструированию определенных моделей роботов, улучшат навыки работы с паяльным оборудованием, получат опыт участия в соревнованиях.
4. Модуль «Проектная лаборатория» ДООП «Радиоэлектроника» предлагается ребятам 12-17 лет, которые ранее получили базовые знания в области радиоэлектроники и уже знакомы с основами конструирования устройств на базе аппаратной платформы Ардуино. Получая практические знания и навыки в области создания сложных электронных устройств, обучающиеся могут проводить свои собственные эксперименты и создавать оригинальные современные электронные устройства. В рамках занятий проводится подготовка для участия в различных

соревнованиях и конкурсах по электронике. В результате обучающиеся приобретут углубленные знания в области радиоэлектроники, смогут улучшить навыки работы с паяльным оборудованием, умение качественно работать в команде, получат полезный опыт участия в соревнованиях профессионального мастерства.

Воспитательный потенциал Программы. Программа способствует профессиональному самоопределению учащихся в области технических специальностей. В результате использования технологии сотрудничества детей между собой и с взрослым наиболее эффективно решаются задачи развития познавательной активности ребенка, формирования навыков самостоятельности в решении конструктивных задач, осуществляется право ребенка на свободный выбор деятельности и самостоятельный поиск. Спортивная составляющая (возможность участия в соревнованиях различного уровня) формирует у учащихся такие качества как воля к победе, самосовершенствование и самодисциплина. Практическая деятельность по изготовлению электронных устройств, решающих конкретные задачи, организация встреч с представителями реального производства и представителями образовательных организаций СПО способствует формированию ориентации на осознанный выбор сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в области радиоэлектроники. Профориентационный компонент представлен в каждом образовательном модуле и реализуется в рамках темы «Мой выбор».

Адресат Программы: учащиеся 9-17 лет.

Некоторые особенности развития детей 9–17 лет:

9–11 лет: дети энергичны, быстры в действии, настойчивы, инициативны, нуждаются в постоянной деятельности, стремятся к большой мускульной активности, любят коллективные игры, шумны, спорят, боятся поражения, чувствительны к критике.

11–12 лет: возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими поступков и действий. Дети стремятся завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе.

13–15 лет: складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным.

15–16 лет: растёт социальная активность, стремление к достижению независимости от своей семьи, поиск себя, выбор будущей профессии, возникновение первой любви, проявление крайностей в поведении.

17 лет: кризис самоидентификации, может полностью поменяться система ценностей, личность претерпевает «ломку».

В возрасте с 10–17 лет происходит становление личности ребёнка, борьба за независимость

Образовательная программа предназначена для школьников, желающих познакомиться с основами радиоэлектроники, получить представление о работе

электронных устройств, научиться читать схемы и работать с паяльным оборудованием.

Программа может быть реализована для детей с ОВЗ при отсутствии медицинских противопоказаний и создании условий для осуществления образовательной деятельности обучающихся.

Цель Программы – формирование базовых знаний в области радиоэлектроники посредством конструирования электронных устройств разной сложности.

Задачи:

Предметные:

обучить основам электроники, познакомить со специальной терминологией;

познакомить с основными компонентами электронных схем, научить читать схемы и собирать электронное устройство по его принципиальной схеме;

научить правильному обращению с электрооборудованием;

сформировать навыки работы с паяльным оборудованием.

Метапредметные:

развитие навыков поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности;

развитие навыков постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самоанализа;

Личностные:

сформировать ценностное отношение учащегося к себе, к другим участникам образовательного процесса, к самому образовательному процессу и его результатам.

Планируемые результаты:

Предметные:

знание основ радиоэлектроники, владение специальной терминологией;

умение читать принципиальные схемы и собирать электронное устройство по его принципиальной схеме;

навыки грамотной и безопасной работы с паяльным оборудованием.

Метапредметные:

умение планировать и осуществлять свою деятельность;

умение осуществлять познавательные действия.

Личностные:

совершенствование коммуникативных способностей и навыка работы в коллективе;

ценностное отношение учащегося к себе, к другим участникам образовательного процесса, к самому образовательному процессу и его результатам.

Объем Программы – 666 часов, из них:

модуль «Юный знаток электроники» - 148 часов,

модуль «Основы Ардуино» - 148 часов,

модуль «Робототехника Ардуино» - 148 часов,

модуль «Проектная лаборатория» - 222 часа.

Форма обучения – очная.

Формы контроля – контрольное задание, опрос, творческий проект.

Программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий: лекция, беседа, практическое занятие, соревнование.

Режим занятий – учебные занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа, с 10-минутным перерывом между занятиями. Для модуля «Проектная лаборатория» количество часов увеличено до 6 часов в неделю, и занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 академических часа, с 10-минутным перерывом между ними.

Раздел 2. Содержание Программы

Учебный план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Радиоэлектроника»
Предмет: радиоэлектроника

№ п/п	Наименование образовательных модулей	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Юный знаток электроники	148	47	101
2.	Основы Ардуино	148	74	74
3.	Робототехника Ардуино	148	62	86
4.	Проектная лаборатория	222	104	118
	Итого:	666	287	379

Учебно-тематический план
образовательного модуля «Юный знаток электроники»
Предмет: радиоэлектроника

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	**Введение**				
1.1.	Введение. Инструктаж по ТБ	2	2		
1.2.	Знакомство с конструктором «Знаток»	2	1	1	
1.3.	Безопасное электричество	2	2		
1.4.	«Мой Дворец»	2	2		
2.	**Основы электроники**				
2.1.	Элементы конструктора	4	1	3	
2.2.	Источники питания	4	2	2	
2.3.	Электрический ток	4	1	3	Опрос
2.4.	Сопротивление	2	1	1	
2.5.	Последовательное соединение	2	1	1	
2.6.	Параллельное соединение	2	1	1	
2.7.	Проводники и изоляторы	4	1	3	
2.8.	«Музыкальный дверной звонок»	4	1	3	
2.9.	Светодиод	2	1	1	
2.10.	Лампа	4	1	3	Контрольное задание
2.11.	Громкоговоритель	2	1	1	
2.12.	Микрофон	2	1	1	
2.13.	Электромотор	2	1	1	
2.14.	«Поющий электромотор»	2	1	1	
2.15.	«Светомузыкальный дверной звонок»	2	1	1	
2.16.	Зуммер	2	1	1	
2.17.	Звуки пулемета	2	1	1	
2.18.	Сигналы пожарной машины	2	1	1	
2.19.	Сигналы машины скорой помощи	2	1	1	
2.20.	Звуки игрового автомата	2	1	1	
2.21.	Мигающий светодиод	4	1	3	
2.22.	Вентилятор	4	1	3	
2.23.	Автоматический уличный фонарь	2	1	1	
2.24.	Поиск ошибок в схеме	2		2	
2.25.	Соревнование «Знаток»	4		4	Контрольное задание
3.	**Сборка принципиальных схем**				
3.1.	«Звездные войны»	4	1	3	
3.2.	Защитная сигнализация	4	1	3	
3.3.	Беспроводная сигнализация	4	1	3	
3.4.	Автоматический маяк	4	1	3	
3.5.	Логические элементы	4	1	3	
3.6.	Транзистор	4	1	3	
3.7.	Конденсатор	4	1	3	
3.8.	Фоторезистор	4	1	3	
3.9.	Индикатор	4	1	3	Опрос

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
4.	**Техническое моделирование**				
4.1.	Бумажные модели	2	1	1	
4.2.	Создание поделок из бумаги	2	1	1	
4.3.	Модель «Бумажная крепость»	2		2	
4.4.	Моделирование из пенопласта	2	1	1	
4.5.	Создание простых архитектурных сооружений из пенопластовых деталей	2	1	1	
4.6.	Модель «Башня»	2		2	
4.7.	Модель «Пирамида»	2		2	Контрольное задание
4.8.	«Мой выбор»	2	2		
5.	**Творческий проект**				
5.1.	Выбор темы	2	1	1	
5.2.	Разработка и сборка схемы	6		6	
5.3.	Изготовление модели	6		6	
5.4.	Подготовка презентации	2		2	
5.5.	Защита проекта	2		2	Творческий проект
5.6.	Итоговое занятие	2		2	
	Всего часов:	148	47	101	

Учебно-тематический план
образовательного модуля «Основы Ардуино»
Предмет: радиоэлектроника

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	Введение				
1.1.	Введение. Инструктаж по ТБ	2	2		
1.2.	«Мой выбор»	2	2		
1.3.	Аппаратная платформа Arduino	2	2		
1.4.	Среда разработки Arduino	2	2		
1.5.	Шилд, компонент, модуль	2	2		Опрос
1.6.	«Мой Дворец»	2		2	
2.	Основы электроники				
2.1.	Электрическая цепь, электрический ток	2	1	1	
2.2.	Элементы питания, батареи и аккумуляторы	2	1	1	
2.3.	Схема электрического фонарика	2	1	1	
2.4.	Резистор. Закон Ома для полной цепи	2	1	1	
2.5.	Диод, светодиод, фотодиод	2	2		
2.6.	Проводники, диэлектрики, полупроводники	2	1	1	
2.7.	Электричество и магнетизм	2	1	1	
2.8.	Переменный ток	2	1	1	Опрос
2.9.	Катушка. Индуктивность. Электромагнит	2	1	1	
2.10.	Реле, электрический звонок	2	1	1	
2.11.	Электромагнитная индукция	2	1	1	
2.12.	Трансформатор переменного тока. Катушка Томпсона	2	1	1	
2.13.	Конденсатор	2	1	1	
2.14.	Цепи переменного тока.	2	1	1	
2.15.	Колебательный контур. Фильтры	2	1	1	
2.16.	Звуковые колебания	2	1	1	
2.17.	Применение диодов и конденсаторов	2	1	1	
2.18.	Транзистор	2	1	1	
2.19.	Усилители. Усилитель на одном транзисторе	2	1	1	
2.20.	Генераторы и мультивибраторы. Катушка Тесла	2	1	1	
2.21.	Алгебра логики	2	1	1	
2.22.	Логические элементы	2	1	1	
2.23.	Микросхемы	2	1	1	Опрос
3.	Работа с Arduino				
3.1.	Работа с цифровыми выходами	2	1	1	
3.2.	«Мигаем светодиодами»	2	1	1	
3.3.	Монитор порта	2	1	1	
3.4.	Управляем семисегментным индикатором	2	1	1	
3.5.	«Извлекаем звук»	2	1	1	
3.6.	«Музыкальный звонок»	2	1	1	Контрольное задание
3.7.	Кнопки и выключатели, работаем с цифровыми входами	2	1	1	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
3.8.	«Зажигаем огни». Кнопки и светодиоды	2	1	1	
3.9.	Автомат световых эффектов	2	1	1	
3.10.	Матричная клавиатура	2	1	1	
3.11.	«Странное пианино»	2	1	1	
3.12.	Знакомство с ШИМ	2	1	1	
3.13.	Регулируем яркость	2	1	1	
3.14.	RGB-светодиод	2	1	1	
3.15.	Драйвер	2	1	1	
3.16.	«Все цвета радуги». Работа с ШИМ и RGB-лентами	2	1	1	
3.17.	«Лампа настроения»	2	1	1	Контрольное задание
3.18.	Библиотеки	2	1	1	
3.19.	Моторы	2	1	1	
3.20.	Сервоприводы	2	1	1	
3.21.	Измеряем расстояние	2	1	1	
3.22.	Аналоговые входы и выходы	2	1	1	
3.23.	Подключение потенциометра на Arduino	2	1	1	
3.24.	Фоторезистор на Arduino	2	1	1	
3.25.	АЦП	2	1	1	
3.26.	ЦАП	2	1	1	
3.27.	Подключаем дисплей	2	1	1	
3.28.	«Секундомер»	2	1	1	Контрольное задание
3.29.	Параллельный порт	2	1	1	
3.30.	Последовательный порт	2	1	1	
3.31.	«Робот»	2	1	1	
3.32.	Программирование робота	2	1	1	
3.33.	Датчик движения (PIR) на Arduino	2	1	1	
3.34.	Датчик температуры на Arduino	2	1	1	
3.35.	Шаговые двигатели, контроллеры	2	1	1	
3.36.	Работа с шаговым двигателем	2	1	1	
3.37.	Полуавтоматический телеграфный ключ на Arduino	2	1	1	
3.38.	Радиомаяк	2	1	1	
4.	Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino				
4.1.	Разработка технического задания	4	1	3	
4.2.	Создание действующей модели и написание программы	6	1	5	
4.3.	Защита проекта	2		2	Творческий проект
4.4.	Итоговое занятие	2		2	
	Всего часов:	148	74	74	

Учебно-тематический план
образовательного модуля «Робототехника Ардуино»
Предмет: радиоэлектроника

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	**Актуализация знаний**			-	
1.1.	Введение. Инструктаж по ТБ	2	2	-	
1.2.	Аппаратная платформа Arduino	2	1	1	
1.3.	Среда разработки Arduino	2	1	1	
1.4.	Шилд, компонент, модуль	2	1	1	
1.5.	Электрическая цепь, электрический ток	2	1	1	
1.6.	Элементы питания, батареи и аккумуляторы	2	1	1	
1.7.	Резистор. Закон Ома. Диод, светодиод, фотодиод.	2	1	1	Опрос
1.8.	«Мой Дворец». Давайте познакомимся	2		2	
2.	**Управляемые роботы**				
2.1.	Знакомство с модульной платформой «КРАБ»	2	2	-	
2.2.	Конфигурация робота	2	1	1	
2.3.	Типы двигателей	2	1	1	
2.4.	Установка макетной платы и элементов питания	2	1	1	
2.5.	Работа с макетной платой	2	1	1	
2.6.	Изготовление пульта управления роботом	2	1	1	
2.7.	Проводное управление роботом	2	1	1	
2.8.	Драйвер двигателя	2	1	1	
2.9.	Элементы индикации, сборка, монтаж на платформу	2	1	1	
2.10.	Типы контроллеров Ардуино. Крепление контроллера на платформе	2	1	1	
2.11.	Программирование робота. Движение по заданному алгоритму	2	1	1	
2.12.	Модуль Bluetooth	2	1	1	
2.13.	Программа управления	2	1	1	
2.14.	Дистанционное управление роботом	2	1	1	Опрос
2.15.	Робот для соревнований «Футбол роботов»	4	1	3	
2.16.	Программирование робота для соревнований «Футбол роботов»	6	2	4	
2.17.	Робот для соревнований «Захват флага»	2	1	1	
2.18.	Программирование робота для соревнований «Захват флага»	4	2	2	
3.	**Автономные роботы**				
3.1.	Датчики касания	2	1	1	
3.2.	Робот «Бродяга»	2	1	1	
3.3.	Программирование робота	2	1	1	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
3.4.	Работа с LCD-дисплеем	2	1	1	
3.5.	Таймер. Работа с таймером	2	1	1	
3.6.	Программирование робота на движение по заданному времени	2	1	1	
3.7.	Датчики освещенности	2	1	1	
3.8.	Программирование робота на движение по линии. Замер освещенности	2	1	1	Контрольное задание
3.9.	Прохождение перекрестков и ответвлений	2	1	1	
3.10.	Машинное зрение	2	1	1	
3.11.	Робот для соревнований «Кегельринг»	2	1	1	
3.12.	Программирование робота для соревнований «кегельринг»	4	2	2	
3.13.	Датчик цвета. Принцип работы	2	1	1	
3.14.	Ультразвуковой датчик. Принцип работы	2	1	1	
3.15.	Применение ультразвукового датчика в роботе для соревнований «кегельринг»	2	1	1	Контрольное задание
3.16.	Регламент соревнований «Сумо»	2	1	1	
3.17.	Разновидности роботов для соревнований «Сумо»	2	1	1	
3.18.	Сборка робота для соревнований «Сумо»	4	1	3	
3.19.	Программирование робота для соревнований «Сумо»	4	1	3	
3.20.	Тестирование конструкции робота	2	1	1	
3.21.	Отладка программы	2	1	1	Контрольное задание
3.22.	Робот для прохождения «Полосы препятствий»	4	1	3	
3.23.	Программирование робота для полосы препятствий	4	1	3	
3.24.	Тестирование и отладка робота	4	1	3	
3.25.	Робот для прохождения лабиринта	4	1	3	
3.26.	Программирование робота для прохождения лабиринта	4	1	3	
3.27.	Тестирование и отладка робота	4	1	3	Контрольное задание
3.28.	«Мой выбор»	2	2		
4.	**Создание собственного творческого проекта**				
4.1.	Разработка технического задания	2	1	1	
4.2.	Создание робота собственной конструкции	4	1	3	
4.3.	Программирование робота	4	1	3	
4.4.	Защита проекта	2		2	Творческий проект
4.5.	Итоговое занятие	2		2	
	Всего часов:	148	62	86	

Учебно-тематический план
образовательного модуля «Проектная лаборатория»
Предмет: радиоэлектроника

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	**Введение**				
1.1.	История движения «Профессионалы». Компетенция «Электроника»	3	3		
1.2.	Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции.	6	5	1	
1.3.	Техническое описание компетенции «Электроника»	6	6		
1.4.	Регламент проведения чемпионата	6	6		
1.5.	Общие сведения о спецификации стандартов	6	5	1	Опрос
1.6.	«Мой Дворец»	3		3	
2.	**Проектирование аппаратного обеспечения (модуль А1)**				
2.1.	А1: проектирование схемы или ее части	6	3	3	
2.2.	Функциональность схемы	6	3	3	
2.3.	Работа с ПО по модулю А1	6	4	2	
2.4.	Работа с типовым заданием по модулю А1	6	3	3	
2.5.	Проверка работы по модулю А1. Критерии оценки.	6	2	4	Контрольное задание
3.	**Разработка печатной платы (модуль А2)**				
3.1.	Работа с ПО по модулю А2	6	4	2	
3.2.	Создание проекта печатной платы	6	3	3	
3.3.	Работа с типовым заданием по модулю А2	6	3	3	
3.4.	Проверка работы по модулю А2. Критерии оценки.	6	2	4	Контрольное задание
4.	**Сборка и испытания прототипа печатной платы (модуль А3)**				
4.1.	Требования к сборке платы	6	3	3	
4.2.	Работа с типовым заданием по модулю А3	6	3	3	
4.3.	Проверка работы по модулю А3. Критерии оценки.	6	2	4	Контрольное задание
5.	**Подтверждения функциональности разработанного устройства (модуль А4)**				
5.1.	Работа с измерительным оборудованием	6	3	3	
5.2.	Предоставление результатов измерений указанных параметров устройства.	6	3	3	
5.3.	Работа с типовым заданием по модулю А4	6	3	3	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
5.4.	Проверка работы по модулю А4. Критерии оценки.	6	2	4	Контрольное задание
6.	**Модуль В - программирование встраиваемых систем**				
6.1.	Работа с ПО по модулю В	6	4	2	
6.2.	Типы применяемых контроллеров (Arduino, STM32)	6	4	2	
6.3.	Применяемое программное обеспечение	6	4	2	
6.4.	Знакомство с ПМК, Arduino-шилдами применяемыми на чемпионатах WS	6	4	2	
6.5.	Работа с типовым заданием по модулю В	6	3	3	
6.6.	Проверка работы по модулю В. Критерии оценки.	6	2	4	Контрольное задание
7.	Модуль С - Поиск неисправностей и ремонт				
7.1.	Работа с типовым заданием по модулю С	6	3	3	
7.2.	Проверка работы по модулю С. Критерии оценки.	6	3	3	Контрольное задание
7.3.	«Мой выбор»	3	3		
8.	**Работа над итоговым проектом**				
8.1.	Выбор темы проекта. Техническое задание	3	3		
8.2.	Проектирование аппаратного обеспечения	6		6	
8.3.	Разработка печатной платы	6		6	
8.4.	Сборка и испытания прототипа	6		6	
8.5.	Подтверждение функциональности прототипа	6		6	
8.6.	Программирование	6		6	
8.7.	Тестирование и отладка	6		6	
8.8.	Защита проекта	3		3	Творческий проект
8.9.	Итоговое занятие	3		3	
	Всего часов:	222	104	118	

Содержание учебного плана
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Радиоэлектроника»

Раздел: Введение
Тема 1. Вводное занятие
Всего 2 часа. Теория.
Занятие 1.1 Введение. Инструктаж по ТБ. Профессии будущего
Теория: Цели и задачи обучения, по программе «Основы Arduino». План работы на текущий учебный год. Правила внутреннего распорядка. Охрана труда. Электро и пожарная безопасность, оказание первой медицинской помощи. Защита от поражения электрическим током, так как ток, силой более 0,1А может оказаться смертельным. Опасность воздействия электрического тока на сердце. Защита оборудования от поражения молнией и воздействия статического электричества. Организационные вопросы. Обзор профессий будущего.
Тема 2. Знакомство с Ардуино
Всего - 6 часов. Теория - 6 час.
Занятие 2.1 Аппаратная платформа Arduino
Цель занятия: Ознакомить учащихся с историей появления и развития программно-аппаратного комплекса «Arduino», рассказать о возможностях применения Ардуино в различных областях человеческой деятельности.
Теория: История появления и развития программно-аппаратного комплекса «Arduino». Что такое микроконтроллер, как он работает. Что представляет собой основная плата (контроллер). Разновидности плат. Структурная и принципиальные схемы. Почему работа с Ардуино проще, чем работа напрямую с микроконтроллером.
К первой встрече с ребятами, впервые пришедшим на занятия, необходимо подготовиться очень тщательно. Обилие терминов не должно отпугивать, а общий рассказ об аппаратном комплексе «Arduino» и его возможностях должен заинтересовать ребят. Демонстрируемые схемы должны быть максимально упрощены и доступны для понимания, можно сравнить работу микропроцессорного устройства с тем, как устроен человек.
По окончании занятия ребята должны усвоить такие понятия, как микроконтроллер, схема, плата, устройство и т.п., получить общее представление о направленности занятий. Но главное - у учащихся должен сформироваться устойчивый интерес к изучаемым дисциплинам, который в дальнейшем необходимо постоянно поддерживать.
Занятие 2.2. Среда разработки Arduino
Цель занятия: Познакомить учащихся со средой разработки Arduino IDE, с языком программирования C++, объяснить взаимодействие контроллера и персонального компьютера. Особое внимание следует обратить на структуру программы (скетча), на основные операторы setup() и loop(). Синтаксис (: {} // /* */). Ключевое слово – void.
Занятие 2.3. Шилд, компонент, модуль

Цель занятия: Объяснить и показать «переферию», которую можно подключать к Ардуино. Показать какие бываю шилды и как правильно сторонние модули.

Тема 3. Основы электроники.

Всего - 46 часов. Теория - 23 часа. Практика - 23 часа.

Занятие 3.1 Электрическая цепь, электрический ток

Теория: Закон Ома для полной цепи: Сила тока в полной цепи равна электродвижущей силе источника, деленной на суммарное сопротивление цепи. Единица измерения величины сопротивления протеканию электрического тока – Ом.

Практика: Знакомство с измерительным оборудованием. Мультиметр. Правила измерения напряжения и тока.

Занятие 3.2 Элементы питания, батареи и аккумуляторы

Цель занятия: Познакомить с источниками питания.

Теория: сетевые и батарейные источники питания. Ёмкость гальванического элемента или батареи – это способность отдавать в нагрузку определённый ток в течение определённого времени, измеряется в Ампер-часах. Идеальный источник напряжение имеет нулевое внутреннее сопротивление, а внутреннее сопротивление реального источника питания больше нуля, но оно должно быть достаточно низким для того, чтобы обеспечивать необходимое выходное напряжение при полном выходном токе. Например, ток короткого замыкания источника, имеющего напряжение холостого хода 13,5 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом составит 27А. Еще пример, если устройство потребляет ток 30А, напряжение холостого хода аккумулятора 13,8В, а его внутреннее сопротивление 0,1 Ом, то напряжение на зажимах аккумулятора будет 10,8 В.

Последовательное соединение аккумуляторов. Если для питания устройство с номинальным напряжением питания 13,8 В применить два аккумулятора включённые последовательно и имеющие напряжения 6,3 В и 7,3 В соответственно, то суммарное напряжение составит 13,6 В, если ток, отдаваемый обоими аккумуляторами будет достаточным, то устройство будет работать нормально.

Возобновляемые источники энергии - источники непрерывно возобновляемых в биосфере Земли видов энергии: солнечной, ветровой, океанической, биологической, термической, гидроэнергии рек. Возобновляемые источники энергии являются экологически чистыми; они не приводят к дополнительному нагреву планеты. Но они, как правило, пока по тем или иным причинам уступают не возобновляемым источникам энергии.

Не возобновляемые источники энергии - это нефть, природный газ, торф и уголь (т.е. горючие ископаемые), а также урановые руды (т.е. ядерное горючее).

Генераторы, использующие не возобновляемые источники энергии: бензогенераторы, газогенераторы, теплогенераторы, а также ядерные реакторы или изотопные элементы – не являются экологически чистыми, выделяя в атмосферу вредные вещества, и приводят к дополнительному нагреву планеты.

Практика: Практическая работа с имеющимися батареями и аккумуляторами, работа с конструктором – сборка простых схем по картинкам с разными источниками питания. Основы пайки, работа с паяльным оборудованием.

Занятие 3.3 Схема электрического фонарика

Теория: На примере простой схемы электрического фонарика объяснить принципы построения схем, показать процессы, которые протекают в данной схеме.

Практика: Самостоятельная сборка «фонарика» разными методами, с помощью конструктора, на паечной и беспаечной макетной плате. Изучение работы схемы, работа с мультиметром.

Занятие 3.4 Резистор. Закон Ома для полной цепи.

Цель занятия: Познакомить с «главной» радиодеталью – резистором.

Теория: Основные свойства резистора: Электрическое сопротивление, температурный коэффициент сопротивления, максимальная допустимая рассеиваемая мощность. Энергия, рассеиваемая на резисторе переходит в тепловую энергию. Резистор – это линейный элемент, типы резисторов. Постоянные, подстроечные, переменные. Фоторезисторы. Терморезисторы – используются в радиоаппаратуре в качестве датчиков температуры. Последовательное и параллельное включение резисторов. При последовательном соединении резисторов общее сопротивление это сумма сопротивлений отдельных резисторов. Например, если соединить последовательно резисторы сопротивлением 3 Ома и 2 Ома, то общее сопротивление цепи составит 5 Ом. При параллельном соединении резисторов, общее сопротивление это сумма проводимостей отдельных резисторов (проводимость – величина обратная сопротивлению). Например, если параллельно соединить два резистора сопротивлением 8 Ом каждый, то общее сопротивление составит 4 Ом.

Практика. Лабораторные работы основам электроники. Работа с паяльником.

Занятие 3.5 Диод, светодиод, фотодиод

Теория: Рассказать, что основное свойство диода, позволяет использовать его в качестве выпрямителя переменного тока - нелинейная вольт–амперная характеристика: при приложении напряжения одной полярности диод пропускает электрический ток, а при другой полярности – нет, или можно сказать, что в одну сторону светодиод пропускает электрический ток, в другую нет. Светодиод – это диод, который при определенном значении протекающего через него тока – излучает свет. Цвет светодиода, УФ и лазерные светодиоды, безопасность при работе с ними. Фотодиод и его свойства. Обзор других компонентов из семейства диодов: Основное свойство туннельного диода, отличающее его от других типов диодов - участок с отрицательным сопротивлением на вольт – амперной характеристике, а это значит, что он может усиливать и генерировать сигналы. PIN-диод - переключатель высокочастотных сигналов. Основное свойство стабилитрона, которое позволяет использовать его в качестве стабилизатора напряжения - участок на вольт–амперной характеристике с неизменным напряжением при изменяющемся токе. Варикап – диод, который существенно изменяет свою внутреннюю ёмкость при изменении приложенного к нему напряжения и используется в качестве переменного конденсатора, в резонансных цепях, резонансная частота которых перестраивается напряжением.

Практика: Практическая работа с различными светодиодами. Сборка простых схем, с использованием светодиодов из конструктора. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 3.6 Проводники, диэлектрики, полупроводники
Цель занятия: Рассказать о свойствах используемых материалов.
Теория: Проводники - это материалы, которые очень хорошо проводят электрический ток, например медь, алюминий, ртуть. Диэлектрики – это материалы, которые практически не проводят электрический ток, например: Стекло, керамика, текстолит. Основные характеристики качества диэлектрика: напряжение электрического пробоя, потери на нагрев диэлектрика в переменном электрическом поле, диэлектрическая проницаемость – безразмерная величина, определяющая, насколько хорошим изолятором является тот или иной материал. Полупроводники – это материалы, занимающие промежуточное положение между проводниками и диэлектриками, например: германий, кремний, селен. Проводимость полупроводников сильно зависит от температуры, чем выше температура, тем ближе он к проводникам, а при температуре близкой к абсолютному нулю имеют свойства диэлектрика.
Практика: Лабораторные работы основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.
Занятие 3.7 Электричество и магнетизм
Цель занятия: Рассказать о магнитном и электрическом поле.
Теория: Электрическое и магнитное поле. Связь магнитного и электрического поля. Энергия, запасенная в электрическом или электромагнитном поле – относится к потенциальной энергии. Для экранирования электрического поля применяются материалы, которые хорошо проводят электрический ток, например алюминий или медь. Если через проводник пропустить электрический ток, то вокруг него возникнет магнитное поле. Напряженность магнитного поля вокруг проводника зависит от силы тока, который течет в этом проводнике. Для экранирования магнитного поля, применяют магнитомягкие материалы, например магнитомягкую сталь. Конструкция Геркона – в магнитном поле контакты геркона замыкаются, и через него может течь электрически ток.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.
Занятие 3.8 Переменный ток . Синусоидальные колебания
Цель занятия: Объяснить что такое переменный ток, его особенности.
Теория: Действующее значение переменного тока - называют такой постоянный ток, который за время равное периоду выделяет в сопротивление R, такое же количество тепла, что и переменный ток. Например, если к постоянному резистору подключен источник переменного напряжения, действующее значение напряжения которого равно 220 В, то напряжение подключенного к резистору источника постоянного напряжения должно быть также 220 В, чтобы на резисторе в единицу времени выделялось такое же количество тепла. Еще пример, если амплитудное значение источника переменного напряжения синусоидальной формы равно 310 В, то чтобы на резисторе в единицу времени выделялось такое же количество тепла, напряжение источника постоянного тока подключенного к этому резистору должно быть 220 В.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 3.9 Катушка. Индуктивность. Электромагнит
Цель занятия: Рассказать о том, что такое индуктивность.
Теория: Магнитное поле возникает вокруг проводника при протекании по нему электрического тока, и чем больше этот ток, тем больше напряженность магнитного поля. Увеличить напряженность магнитного поля можно, если свернуть проводник в катушку. Если теперь через катушку пропустить электрический ток, то вокруг катушки возникнет магнитное поле. Если теперь снять напряжение с катушки – магнитное поле опять перейдет в электрическое, можно сказать что катушка, как и конденсатор, может накапливать энергию, только для этого используется не электрическое, а магнитное поле. А способность проводника или катушки создавать вокруг себя магнитное поле характеризуется индуктивностью. Индуктивность – это физическая величина, характеризующая магнитные свойства электрической цепи, единица измерения индуктивности – Гн (Генри). Чтобы увеличить индуктивность катушки – нужно увеличить диаметр катушки, увеличить число витков катушки или уменьшить шаг намотки. Еще больше увеличить индуктивность катушки, а значит, напряженность магнитного поля можно поместив внутрь катушки магнитный материал, например железо или сталь, тогда магнитное поле, проходя через металл, будет намагничивать его, превращая нашу катушку в электромагнит.
При пропускании через катушку постоянного тока – катушка обладает сопротивлением, равным сопротивлению провода, из которого она сделана. Такое сопротивление называется активным, или сопротивлением потерь. Но при пропускании переменного тока, дополнительно возникает еще и индуктивное сопротивление, которое тем больше, чем больше индуктивность катушки и чем больше частота переменного тока.
Еще один параметр катушки индуктивности - добротность, это величина, которая прямо пропорциональна индуктивному сопротивлению катушки и обратно пропорциональна сопротивлению потерь, на заданной частоте.
Последовательное и параллельное соединение катушек. При последовательном сопротивлении катушек их индуктивности суммируются, например, индуктивность у цепочки, состоящей из двух последовательно соединенных катушек индуктивности индуктивностью 3 мкГн и 2 мкГн - составит 5 мкГн. При параллельном соединении индуктивностей Величина обратная общей индуктивности параллельно включенных катушек равна сумме обратных величин индуктивностей этих катушек – формула аналогична формуле для параллельного соединения резисторов. Если параллельно соединяются катушки одинаковой индуктивности, то индуктивность всей цепи можно определить, разделив индуктивность одной катушки на количество соединенных параллельно катушек. Например, индуктивность у цепочки, состоящей из трёх параллельно соединенных катушек индуктивности индуктивностью 9 мкГн каждая, составит 3 мкГн.
Практик: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.
Занятие 3.10 Реле, электрический звонок
Теория: Практическое применение электромагнитов. Свойства электромагнита используются, например, в электродвигателях постоянного тока. Кроме этого,

электромагниты распространены в таких приборах, как электромагнитные реле - прибор, при подаче напряжения, на который включается электромагнит и за счет магнитного поля происходит замыкание или размыкание мощных контактов. Сердцем школьного звонка также является электромагнит.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Эксперименты с электромагнитом.
Занятие 3.11 Электромагнитная индукция.
Теория: Свойства проводника в магнитном поле, наведенная Э.Д.С. Генераторы.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Эксперименты с электрогенератором.
Занятие 3.12 Трансформатор переменного тока. Катушка Томпсона
Цель занятия: Познакомиться с трансформаторами.
Теория: Если пропустить через катушку переменный электрический ток, то вокруг нее образуется переменное магнитное поле. Если рядом с такой катушкой установить еще одну катушку, то магнитное поле первой катушки создаст в второй катушке электродвижущую силу (ЭДС), то есть на выводах второй катушки появится переменное напряжение. Такое электромагнитное устройство, состоящее из двух (а иногда и более) катушек, одна из которых подключается к источнику переменного тока - электрический трансформатор, который широко применяется для преобразования переменных напряжений и токов, согласования сопротивлений, а также для обеспечения гальванической развязки цепей. Коэффициент трансформации напряжения электрического трансформатора определяется соотношением числа витков обмоток. Идеальный электрический трансформатор должен преобразовывать переменные напряжения и токи без потерь, но в реальном трансформаторе есть потери, энергия которых преобразуется в нагрев обмоток и потоки рассеяния обмоток, на практике это нужно учитывать. КПД трансформатора.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.
Занятие 3.13 Конденсатор
Цель занятия: Рассказать о том, что такое конденсатор.
Теория: В самом общем случае, конденсатор представляет собой две прямоугольные пластины, разделённые слоем диэлектрика. Чтобы увеличить ёмкость такого конденсатора нужно увеличить площадь пластин, уменьшить расстояние между ними, применить диэлектрик с более высокой диэлектрической проницаемостью и наоборот. В качестве диэлектрика обычно используется керамика, фторопласт, воздух или вакуум. Для хранения энергии в конденсаторе используется электрическое поле. Единица измерения энергии, накопленной в электрическом поле – Дж (Джоуль). Электрическая ёмкость конденсатора - это отношение заряда конденсатора к той разности потенциалов, которую этот заряд сообщает конденсатору.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.
Занятие 3.14 Цепи переменного тока
Цель занятия: Знакомство с цепями переменного тока.

Теория: Катушка и конденсатор в цепи переменного тока. Реактивное сопротивление: емкостное сопротивление $X_C=1/(2\pi FC)$, индуктивное сопротивление $X_L=2\pi FL$ где F-частота, C – ёмкость конденсатора, L – индуктивность катушки. В электрической цепи, состоящей из идеального источника переменного тока, к выводам которого подключен конденсатор, фаза напряжения на конденсаторе отстаёт от фазы переменного тока. В электрической цепи, состоящей из идеального источника переменного тока, к выводам которого подключена катушка индуктивности, фаза напряжения на катушке индуктивности опережает фазу переменного тока.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.
Занятие 3.15 Колебательный контур. Фильтры
Цель занятия: Рассказать о том, как ведут себя конденсатор и катушка в цепях с переменным током.
Теория: Параллельные и последовательные колебательные контуры. Резонансная частота LC-контура равна $F=1/(2\pi\sqrt{(LC)})$, где F – частота, L – индуктивность, C – ёмкость. Явление, при котором напряжение на индуктивности, включенной последовательно с конденсатором, превышает общее напряжение цепи - называется резонансом напряжений. При резонансе в последовательном LC контуре наблюдается максимум тока, а при резонансе в параллельном LC контуре наблюдается минимум тока.
Добротность реального колебательного LC контура с потерями равна отношению реактивного сопротивления конденсатора (катушки индуктивности) на резонансной частоте к активному сопротивлению потерь, которое тем больше, чем больше потери в контуре. Добротность контура – безразмерная величина. Потери в LC контуре складываются из потерь в диэлектрике конденсатора, потерь в сердечнике катушки, омические потери в обмотке катушки, потери в поле рассеяния.
Полоса пропускания колебательного контура по половинной мощности, если известна его резонансная частота и добротность, определяется по формуле $\Delta F=F/Q$, где ΔF – полоса пропускания контура по половинной мощности, F – его резонансная частота, Q – добротность.
Фильтры. Существует четыре основные группы фильтров: фильтр нижних частот (ФНЧ), фильтр верхних частот (ФВЧ), полосовой пропускающий фильтр (ПФ), полосовой задерживающий (режекторный) фильтр (его еще называют «фильтр-пробка»). Схема Г-образного фильтра и П-образного фильтра.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.
Занятие 3.16 Звуковые колебания.
Цель занятия: Рассказать о том, что такое звуковые колебания.
Теория: Мир звуков. Почти 20% информации человек получает через слух. У человека есть хорошо развитый речевой аппарат, и уши - очень хорошие датчики для восприятия звуков, что позволяет не только получать информацию в виде звука, но и обмениваться ею. Как устроен электромагнитный телефон, как устроена динамическая головка, пьезоэлектрический излучатель.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 3.17 Применение диодов и конденсаторов

Цель занятия: Рассказать где и для чего применяются диоды и конденсаторы.

Теория: Выпрямительные свойства диода, диодный мост. Выпрямительные и коммутирующие схемы. Последовательное и параллельное включение конденсаторов. При параллельном соединении конденсаторов, их емкости суммируются. Например, ёмкость цепочки из двух параллельно соединенных конденсаторов ёмкостью 3 пФ и 2 пФ равно 5 пФ. Величина обратная общей емкости последовательно включенных конденсаторов равна сумме обратных величин емкостей этих конденсаторов – формула тождественна формуле для параллельного соединения резисторов. Если последовательно соединяются конденсаторы одинаковой емкости, то ёмкость всей цепи можно определить, разделив ёмкость одного конденсатора на количество соединенных параллельно конденсаторов. Например, ёмкость у цепочки, состоящей из двух последовательно соединенных конденсаторов ёмкостью 12 мкФ каждый, составит 6 мкФ.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 3.18 Транзистор

Цель занятия: Познакомиться с транзистором.

Теория: Иногда его еще называют триодом, потому что обычно у транзистора три вывода - полупроводниковый прибор, способный усиливать и генерировать колебания. Биполярные транзисторы PNP- и NPN- проводимости отличаются полярностью напряжений, при которых они выполняют свои функции. Простые схемы на транзисторах. Основные параметры транзисторов. β (бэта) - коэффициент усиления по току биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером, показывающий, во сколько раз изменяется ток коллектора при изменении тока базы.

Практик: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 3.19 Усилители. Усилитель на одном транзисторе

Цель занятия: Рассказать о принципах усилении сигнала.

Теория: Основные параметры усилителей – коэффициент усиления. Децибелы, логарифмическая шкала. Например, усиление в пять раз, означает что коэффициент усиления усилителя переменного напряжения, если при действующем значении напряжения на его входе равным 10 В действующее значение напряжения на его выходе равно 50 В – составляет 14 дБ.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Сборка однотранзисторного усилителя.

Занятие 3.20 Генераторы и мультивибраторы. Катушка Тесла.

Цель занятия: Рассказать о генераторах сигнала. RC-генератор.

Теория: Частоту LC-генератора определяют значения L и C частотозадающей цепи. Стабильность гетеродина определяется механическая прочность конструкции, температурные коэффициенты элементов частотозадающей цепи, изоляция их от влияния внешних факторов. Синусоидальные колебания. Частота колебаний – это

количество колебаний в секунду, а период – это время за которое происходит одно колебание T=1/F и соответственно F=1/T. В одном периоде синусоидального колебания содержится 360 угловых градусов. Единицей измерения частоты синусоидальных колебаний является Гц (Герц), а единицей измерения периода – секунда (миллисекунда, микросекунда и т.п.).

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Сборка генератора для изучения телеграфной азбуки.

Занятие 3.21 Алгебра логики

Цель занятия: Познакомиться с логикой.

Теория: Два вида электрических сигналов. Двоичная арифметика. Двоичная логика. Иная логика.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 3.22. Логические элементы

Цель занятия: Изучение простых логических элементов.

Теория: Логический элемент - это такая схема, у которой несколько входов и один выход. Каждому состоянию сигналов на входах, соответствует определенный сигнал на выходе. Для каждого логического элемента можно составить таблицу, в которой будут перечислены состояния на выходе при любой комбинации входных сигналов. Такая таблица называется таблица истинности.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 3.23 Микросхемы.

Цель занятия: С историей развития радиоаппаратуры и создания микросхем .

Теория: *Разновидности микросхем. Условные графические обозначения микросхем*

Практика. Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием

Тема 4. Работа с Arduino

Методические указания.

Цель занятий – научить ребят читать электронные схемы, понимать работу небольших электронных устройств, самостоятельно собирать простые устройства. Теоретические занятия по основам электроники должны подкрепляться практическими примерами. Практические занятия рекомендуется проводить с использованием различных электронных конструкторов. Кроме этого, ребята должны научиться работать с паяльным оборудованием и макетными платами.

Занятие 4.1 Работа с цифровыми выходами.

Цель занятия: Научиться программировать цифровые пины на выход.

Теория: В отличие от аналоговых сигналов, которые могут принимать любое значение в пределах диапазона, цифровые сигналы имеют только два отдельных значения: высокий (HIGH, 1) и низкий (LOW, 0) уровни. Можно использовать цифровые сигналы в ситуациях, где выход будет принимать одно из этих двух значений.

Практика. Программирование выводов контроллера, функции: pinMode()

и digitalRead(). Значения INPUT/OUTPUT, HIGH/LOW, константы.
Занятие 4.2 «Мигаем светодиодами»
Цель занятия: Научиться управлять подключенными к контроллеру светодиодами.
Практика: Подключение светодиодов к контроллеру, Функции delay и delayMicroseconds.
Занятие 4.3 Монитор порта
Цель занятия: Познакомиться с монитором порта.
Практика: Контроллер Arduino обменивается данными с компьютером, используя USB-порт. На самом деле связь осуществляется по последовательному порту (Serial port, COM-порт), для этого на компьютере, при установке драйвера для работы с платой Arduino создается виртуальный COM-порт. На плате Arduino стоит конвертер USB-COM (именно для работы этого конвертера и нужен драйвер), позволяющий микроконтроллеру общаться с компьютером по последовательному интерфейсу. Для того чтобы принимать или передавать данные через к COM-порт к нему необходимо подключиться при помощи программ-терминалов порта.
Занятие 4.4 Управляем семисегментным индикатором
Цель занятия: Научиться формировать на семисегментном индикаторе различные символы.
Практика: Подключение семисегментного индикатора, создание управляющего скетча. Типы данных (int, unsigned int, boolean, char, byte)
Занятие 4.5 «Извлекаем звук»
Цель занятия: Подключение к контроллеру пьезоизлучателя, создание программы создающей звук определенной частоты.
Практика: Практическая работа с пьезоизлучателем. Операторы tone() и noTone. Арифметические операторы: =,+,-,*,/,%
Занятие 4.6 «Пой Arduino, пой!» мызыкальный звонок
Цель занятия: Создание музыкального звонка.
Практика: Создание управляющей программы для получения звуков. Функции random Seed и random.
Занятие 4.7 Кнопки и выключатели, работаем с цифровыми входами
Цель занятия: Научиться программировать цифровые пины на вход.
Практика: Программирование выводов контроллера, функции: pinMode и digitalWrite. Подключение кнопок, клавиатуры. Типы данных (string- массив символов, String- объект класса, массив (array))
Занятие 4.8 «Зажигаем огни». Кнопки + светодиоды
Цель занятия: Работа с цифровыми выводами на вход и на выход.
Практик:. Создание программы управления светодиодами с помощью кнопок. Управляющие операторы: if, if..else, for, switch case
Занятие 4.9 Автомат световых эффектов
Цель занятия: Схемотехника автоматов световых эффектов. Логика работы.
Практика: Создание программы автомата световых эффектов, с использованием различных циклов. Управляющие операторы: while, do... while, break, continue, return, goto.
Занятие 4.10 Матричная клавиатура

Цель занятия: Изучить принципы работы матричных клавиатур.
*Практика:*Подключение матричной клавиатуры. Типы данных: word long, unsigned long, float, double.
Занятие 4.11 «Странное пианин»
Цель занятия: Изучение операторов сравнения.
Практика: Создание устройства создающее звук, тональность которого зависит от комбинации нажатых клавиш. Использование операторов сравнения (==, !=, <, >, <=, >=).
Занятие 4.12 Знакомство с ШИМ
Цель занятия: Познакомиться с широтно-импульсной модуляцией.
Практика: Создание скетча формирующего ШИМ сигнал с различными параметрами. Преобразование типов данных: char(), byte(), int(), long(), float()
Занятие 4.13 Регулируем яркость
Цель занятия: Работа с широтно-импульсной модуляцией.
Практика: Создание регулятора яркости светодиода с использованием ШИМ. Логические операторы: &&, ||, !
Занятие 4.14 RGB - светодиод
Цель занятия: Работа с RGB-светодиодами. Научиться формировать различные цвета.
Практика: Создание программы, позволяющей сформировать любой цвет.
Занятие 4.15 Драйвер
Цель занятия: Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.
Практика: Подключение к контроллеру мощной нагрузки, используя драйвер.
Занятие 4.16 «Все цвета радуги» Работа с ШИМ и RGB - лентами
Цель занятия: Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.
Практик:. Подключение к контроллеру светодиодной ленты и работа с ней.
Занятие 4.17. «Лампа настроения»
Цель занятия: Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.
Практика: Создание программы плавно изменяющей цвет RGB-светодиода или RGB-ленты по заданной программе.
Занятие 4.18 Библиотеки
Цель занятия: Научиться создавать библиотеки. Обращение к библиотеке из программы.
Практика: Практическая работа с библиотеками.
Занятие 4.19 Моторы
Цель занятия: Познакомиться с шаговыми двигателями и двигателями постоянного тока.
Практика: Подключение двигателей к ардуино, создание программы управления.
Занятие 4.20 Сервоприводы
Цель занятия: Познакомиться с устройством и назначением сервоприводов.
Практика: Подключение сервопривода к ардуино, создание программы управления.
Занятие 4.21 Измеряем расстояние
Цель занятия: Изучение устройства и принципа работы ультразвукового модуля.

Практика: Подключение УЗ модуля к контроллеру и создание программы, для измерения расстояния. Математические функции: min(), max(), abs(), constrain(), map(), pow(), sq(), sqrt()

Занятие 4.22 Аналоговые входы и выходы.

Цель занятия: Научиться программировать аналоговые выводы на выход и выход

Практика: Программирование выводов контроллера, функции: analogRead(), analogReference(), analogWrite()

Занятие 4.23 Подключение потенциометра на Arduino

Цель занятия: Научиться работать с аналоговыми входами.

Практика: Программирование аналоговых выводов контроллера. Тригонометрические функции: sin, cos, tan

Занятие 4.24 Фоторезистор на Arduino

Цель занятия: Научиться работать с аналоговыми входами.

Практика: Программирование аналоговых выводов контроллера. Создание программы фотореле.

Занятие 4.25 АЦП

Цель занятия: Изучить принципы аналого-цифрового преобразования

Практика: Создание устройства преобразующего сигнал с потенциометра в цифровой код.

Занятие 4.26 ЦАП

Цель занятия: Изучить принципы цифро-аналогового преобразования

Практика: Создание устройства преобразующего заданный цифровой код в аналоговый уровень.

Занятие 4.27 Подключаем дисплей

Цель занятия: Изучить логику работы LCD дисплея.

Практика: Использование LCD дисплея с применением специальной библиотеки и без неё.

Занятие 4.28 «Секундомер»

Цель занятия: Создание устройства «секундомер» с использованием кнопок и LCD-дисплея.

Практика: Использование LCD дисплея.

Занятие. 4.29 Параллельный порт

Цель занятия: Изучить принцип работы параллельного порта.

Практика: Создание LPT-порта на Ардуино и работа через него с периферией.

Занятие 4.30 Последовательный порт

Цель занятия: Изучить принцип работы последовательного порта.

Практика: Создание последовательного-порта на Ардуино и работа через него с периферией. Функция Serial.

Занятие 4.31 "Робот"

Цель занятия: Создание простого робота.

Практика: Используя типовую платформу создание робота движущегося по заданной программе.

Занятие 4.32 Программирование робота

Цель занятия: Создание простого робота.

Практика: Подключаем к созданному роботу датчики (фоторезистор, УЗ-датчик) создаем программы, управляющие роботов в зависимости от состояния датчиков.

Занятие 4.33 Датчик движения (PIR) на Arduino

Цель занятия: Изучить устройство и принцип работы датчика движения.

Практика: Создание устройств с использованием датчика движения, например охранную сигнализацию.

Занятие 4.34 Датчик температуры на Arduino

Цель занятия: Исследование датчика температуры.

Практика: Создание устройств с использованием датчика температуры, например простой термометр.

Занятие 4.35 Шаговые двигатели, контроллеры

Цель занятия: Изучение шаговых двигателей и контролеров шаговых двигателей.

Практика: Создание программ управления шаговым двигателем.

Занятие 4.36 Работа с шаговым двигателем

Цель занятия: Исследование шагового двигателя

Практика: Создание программы управления шаговым двигателем с различными режимами работы (ШАГ/ПОЛУШАГ), управление направлением вращения и скоростью, поворот на заданный угол.

Занятие 4.37 Полуавтоматический телеграфный ключ на Arduino

Цель занятия: Разработать программу для телеграфного тренажера.

Практика: Создание прототипа устройства для изучения телеграфной азбуки, с различными режимами работы и с различными манипуляторами.

Занятие 4.38 Радиомаяк

Цель занятия: Разработать программу для радиомаяка.

Практика: Создание действующего макета радиомаяка и программы-манипулятора, для передачи заданного текста

Методические указания

В процессе занятий по этой теме ребята изучают различные модули, осваивают язык программирования C++ и учатся подключать различные шилды и компоненты к контроллеру Ардуино.

Занятия состоят из двух частей, первая половина занятия отводится под теоретические объяснения, которые обязательно должны сопровождаться демонстрацией конкретных примеров. Теоретические занятия обязательно должны включать в себя отрисовку функциональных и принципиальных схем, а примеры программ должны записываться в рабочую тетрадь.

Вторая часть – практическая, необходима для закрепления полученных знаний на практике. На практических занятиях рекомендуется, кроме выполнения учебных заданий, давать возможность для самостоятельной творческой работы, например, оптимизировать код программы или изменить логику работы устройства.

По окончании занятий по данной теме учащиеся должны быть готовы к созданию собственного творческого проекта.

Тема 5. Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino.

5.1 Разработка технического задания

Разработка проекта, обоснование его необходимости и последующая реализация.

Цель: Применить полученные ранее знания для создания собственного проекта.

Практика: Разработать техническое задание, при этом в проекте должно быть использовано несколько модулей. Разработать блок-схему устройства. Разработать принципиальную схему устройства.

5.2 Создание действующей модели и написание программы

Создать действующую модель и написать для нее скетч.

Цель: Знакомство с проектным подходом для реализации поставленных цели и задач.

Содержательные элементы. Рекомендации: Понятие о проекте, цели, задачах, обосновании, итоговой работе

Ожидаемые результаты

Предметные: начальное представление о проектном подходе, материалах и способах работы с ними, программировании, автоматизации.

Метапредметные: умение собирать конструкции собственной разработки от идеи до готового продукта с использованием проектного подхода.

Тема 6 Итоговое занятие

Подведение итогов года. Рекомендации по дальнейшему обучению. Награждение учащихся.

Тема 1. Вводное занятие

Всего 2 часа. Теория.

Занятие 1.1 Введение. Инструктаж по ТБ. Профессии будущего

Теория: Цели и задачи обучения, по программе «Основы Arduino». План работы на текущий учебный год. Правила внутреннего распорядка. Охрана труда. Электро и пожарная безопасность, оказание первой медицинской помощи. Защита от поражения электрическим током, так как ток, силой более 0,1А может оказаться смертельным. Опасность воздействия электрического тока на сердце. Защита - оборудования от поражения молнией и воздействия статического электричества. Организационные вопросы. Обзор профессий будущего.

Тема 2. Актуализация знаний

Всего - 14 часов. Теория - 7 час. Практика – 7 час.

Занятие 2.1 Аппаратная платформа Arduino

Цель занятия: Ознакомить учащихся с историей появления и развития программно-аппаратного комплекса «Arduino», рассказать о возможностях применения Ардуино в различных областях человеческой деятельности.

Теория: История появления и развития программно-аппаратного комплекса «Arduino». Что такое микроконтроллер, как он работает. Что представляет собой основная плата (контроллер). Разновидности плат. Структурная и принципиальные схемы. Почему работа с Ардуино проще, чем работа напрямую с микроконтроллером.

К первой встрече с ребятами, впервые пришедшим на занятия, необходимо подготовиться очень тщательно. Обилие терминов не должно отпугивать, а общий рассказ об аппаратном комплексе «Arduino» и его возможностях должен заинтересовать ребят. Демонстрируемые схемы должны быть максимально упрощены и доступны для понимания, можно сравнить работу микропроцессорного устройства с тем, как устроен человек.

По окончании занятия ребята должны усвоить такие понятия, как микроконтроллер, схема, плата, устройство и т.п., получить общее представление о направленности занятий. Но главное - у учащихся должен сформироваться устойчивый интерес к изучаемым дисциплинам, который в дальнейшем необходимо постоянно поддерживать.

Занятие 2.2. Среда разработки Arduino

Цель занятия: Познакомить учащихся со средой разработки Arduino IDE, с языком программирования C++, объяснить взаимодействие контроллера и персонального компьютера. Особое внимание следует обратить на структуру программы (скетча), на основные операторы setup() и loop(). Синтаксис (; {} // /* */). Ключевое слово – void.

Занятие 2.3. Шилд, компонент, модуль

Цель занятия: Объяснить и показать «переферию», которую можно подключать к Ардуино. Показать какие бываю шилды и как правильно сторонние модули.

Занятие 2.4 Электрическая цепь, электрический ток

Теория: Закон Ома для полной цепи: Сила тока в полной цепи равна электродвижущей силе источника, деленной на суммарное сопротивление цепи. Единица измерения величины сопротивления протеканию электрического тока – Ом.

Практика: Знакомство с измерительным оборудованием. Мультиметр. Правила измерения напряжения и тока.

Занятие 2.5 Элементы питания, батареи и аккумуляторы

Цель занятия: Познакомить с источниками питания.

Теория: сетевые и батарейные источники питания. Ёмкость гальванического элемента или батареи – это способность отдавать в нагрузку определённый ток в течение определённого времени, измеряется в Ампер-часах. Идеальный источник напряжение имеет нулевое внутреннее сопротивление, а внутреннее сопротивление реального источника питания больше нуля, но оно должно быть достаточно низким для того, чтобы обеспечивать необходимое выходное напряжение при полном выходном токе. Например, ток короткого замыкания источника, имеющего напряжение холостого хода 13,5 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом составит 27А. Еще пример, если устройство потребляет ток 30А, напряжение холостого хода аккумулятора 13,8В, а его внутреннее сопротивление 0,1 Ом, то напряжение на зажимах аккумулятора будет 10,8 В.

Последовательное соединение аккумуляторов. Если для питания устройство с номинальным напряжением питания 13,8 В применить два аккумулятора

включённые последовательно и имеющие напряжения 6,3 В и 7,3 В соответственно, то суммарное напряжение составит 13,6 В, если ток, отдаваемый обоими аккумуляторами будет достаточным, то устройство будет работать нормально.
Возобновляемые источники энергии - источники непрерывно возобновляемых в биосфере Земли видов энергии: солнечной, ветровой, океанической, биологической, термической, гидроэнергии рек. Возобновляемые источники энергии являются экологически чистыми; они не приводят к дополнительному нагреву планеты. Но они, как правило, пока по тем или иным причинам уступают не возобновляемым источникам энергии.
Не возобновляемые источники энергии - это нефть, природный газ, торф и уголь (т.е. горючие ископаемые), а также урановые руды (т.е. ядерное горючее).
Генераторы, использующие не возобновляемые источники энергии: бензогенераторы, газогенераторы, теплогенераторы, а также ядерные реакторы или изотопные элементы – не являются экологически чистыми, выделяя в атмосферу вредные вещества, и приводят к дополнительному нагреву планеты.
Практика: Практическая работа с имеющимися батареями и аккумуляторами, работа с конструктором – сборка простых схем по картинкам с разными источниками питания. Основы пайки, работа с паяльным оборудованием.
Занятие 2.6 Резистор. Закон Ома для полной цепи. Диод, светодиод, фотодиод
Цель занятия: Познакомить с «главной» радиодеталью – резистором.
Теория: Основные свойства резистора: Электрическое сопротивление, температурный коэффициент сопротивления, максимальная допустимая рассеиваемая мощность. Энергия, рассеиваемая на резисторе переходит в тепловую энергию. Резистор – это линейный элемент, типы резисторов. Постоянные, подстроечные, переменные. Фоторезисторы. Терморезисторы – используются в радиоаппаратуре в качестве датчиков температуры. Последовательное и параллельное включение резисторов. При последовательном соединении резисторов общее сопротивление это сумма сопротивлений отдельных резисторов. Например, если соединить последовательно резисторы сопротивлением 3 Ома и 2 Ома, то общее сопротивление цепи составит 5 Ом. При параллельном соединении резисторов, общее сопротивление это сумма проводимостей отдельных резисторов (проводимость – величина обратная сопротивлению). Например, если параллельно соединить два резистора сопротивлением 8 Ом каждый, то общее сопротивление составит 4 Ом.
Рассказать, что основное свойство диода, позволяет использовать его в качестве выпрямителя переменного тока - нелинейная вольт–амперная характеристика: при приложении напряжения одной полярности диод пропускает электрический ток, а при другой полярности – нет, или можно сказать, что в одну сторону светодиод пропускает электрический ток, в другую нет. Светодиод – это диод, который при определенном значении протекающего через него тока – излучает свет. Цвет светодиода, УФ и лазерные светодиоды, безопасность при работе с ними. Фотодиод и его свойства. Обзор других компонентов из семейства диодов: Основное свойство туннельного диода, отличающее его от других типов диодов - участок с отрицательным сопротивлением на вольт – амперной характеристике, а это значит,

что он может усиливать и генерировать сигналы. PIN-диод - переключатель высокочастотных сигналов. Основное свойство стабилитрона, которое позволяет использовать его в качестве стабилизатора напряжения - участок на вольт–амперной характеристике с неизменным напряжением при изменяющемся токе. Варикап – диод, который существенно изменяет свою внутреннюю ёмкость при изменении приложенного к нему напряжения и используется в качестве переменного конденсатора, в резонансных цепях, резонансная частота которых перестраивается напряжением.
Практика: Практическая работа с различными светодиодами. Сборка простых схем, с использованием светодиодов из конструктора. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 2.7 Обзор робототехники. Современное состояние
Цель занятия: Рассказать о современных тенденциях в робототехнике.
Теория: Технологический вектор постиндустриального общества определяется переходом на полностью автоматизированное цифровое производство с применением самоорганизующихся киберфизических систем. Важной частью таких систем являются автономные промышленные роботы, которые уже стали экономически выгодной альтернативой человеческому труду в расширяющемся спектре отраслей.
Практика: Лабораторные работы основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Методические указания

Цель занятий – актуализация имеющихся знаний в области электроники и робототехники. Повторение по основам электроники должны подкрепляться практическими примерами. Практические занятия рекомендуется проводить с использованием различных электронных конструкторов. Кроме этого, ребята должны научиться работать с паяльным оборудованием и макетными платами.

Тема 3. Управляемые роботы
Всего - 40 часов. Теория - 21 часов. Практика - 19 часов.

Занятие 3.1 Знакомство с модульной платформой «КРАБ»
Цель занятия: Познакомиться с модульной платформой «КРАБ».
Теория: Знакомство с деталями конструктора, варианты крепления деталей. Возможности платформы «КРАБ».
Практика. Сборка базовой двухколесной платформы.

Занятие 3.2 Конфигурация робота в зависимости от решаемой задачи
Цель занятия: Научиться создавать различные варианты роботов в зависимости от решаемой задачи.
Практика: Сборка различных вариантов двухколесной платформы.

Занятие 3.3 Типы двигателей, установка двигателей на платформу
Цель занятия: Познакомиться с разными типами двигателей и возможностями установки их на платформу.
Практика: Модульная платформа позволяет устанавливать различные типы двигателей, для крепления которых есть соответствующие детали. Для разных типов роботов может оказаться более привлекательным использование определенных типов двигателей, поэтому необходимо познакомиться с возможными вариантами крепления двигателей на платформу. Необходимо собрать двухколесную платформу (установить на платформу двигатели и батарейные отсеки).

Занятие 3.4 Установка макетной платы и элементов
Цель занятия: Научить собирать учебного робота.
Практика: Установка на платформу макетной беспаечной платы. Подключение двигателей и батарейного отсека, создание «самодвижущейся тележки», с возможностью создание простых схем управления посредством макетной беспаечной платы.

Занятие 3.5 Работа с макетной платой
Цель занятия: Научиться моделировать простые схему на макетной плате.
Практика: Практическая работа с макетной платой. Сборка простых схем на макетной плате.

Занятие 3.6 Изготовление пульта управления роботом
Цель занятия: Создание пульта управления.
Практика: Сборка проводного пульта управления.

Занятие 3.7 Проводное управление роботом.
Цель занятия: Научиться управлять роботом с помощью пульта управления.
Практика: Создать проводную систему управления роботом. Рассмотреть различные схемы управления, их достоинства и недостатки. Практическое управление роботом по проводам.

Занятие 3.8 Драйвер двигателя. Типы драйверов. Установка на платформу.
Цель занятия: Работа с драйверами.
Практик^ Создание схемы управления двигателями с помощью драйверов. Управление моторами через драйверы.

Занятие 3.9 Элементы индикации, сборка, монтаж на платформу
Цель занятия: Научиться работать с элементами индикации.
Практика: Создание робота с различными элементами световой индикации и сигнализации.

Занятие 3.10 Типы контроллеров Ардуино. Крепление контроллера на платформе
Цель занятия: Изучить типы контроллеров и варианты установки их на платформу.

Практика: Установка на платформе ардуино контроллеров разных типов.

Занятие 3.11 Программирование робота. Движение по заданному алгоритму.
Цель занятия: Изучение простых алгоритмов движение.
Практика: Создание робота, способного двигаться по жесткому алгоритму и выполнять запрограммированные действия.

Занятие 3.12 Модуль Bluetooth. Принцип работы, подключение и монтаж
Цель занятия: Познакомиться с модулем Bluetooth.
Практика: Создание робота с управлением по Bluetooth.

Занятие 3.13 Программа управления. Установка программы. Настройка параметров
Цель занятия: Дистанционное управление роботом по Blootuth.
Практика: Установка программы управления роботом на телефон. Программирование робота, настройка элементов управления.

Занятие 3.14 Дистанционное управление роботом
Цель занятия: Научиться дистанционно управлять роботом.
Практика: Тренировочные занятия по управлению роботом. Научиться управлять роботом с телефона или планшета.

Занятие 3.15 Робот для соревнований «Футбол роботов»
Цель занятия: Создание робота для соревнований «Футбол роботов».
Практика: Сборка робота. Различные варианты конструкций роботов для соревнований «Футбол роботов».

Занятие 3.16 Программирование робота для соревнований "Футбол роботов"
Цель занятия: Создание программы для управления роботом.
Практика: Отладка программы управления роботом.

Занятие 3.17. Управление роботом. Правила соревнований
Цель занятия: Изучение правил соревнований «Футбол роботов».
Практика: Тренировки по управлению роботом. Стратегии игры. Игровые схемы.

Занятие 3.18 Робот для соревнований «Захват флага»
Цель занятия: Создание робота для соревнований «Захват флага».
Практика: Сборка робота. Различные варианты конструкций роботов для соревнований «Захват флага».

Занятие 3.19 Программирование робота для соревнований «Захват флага»
Цель занятия: Создание программы для управления роботом.
Практика: Отладка программы управления роботом.

Занятие 3.20 Управление роботом. Правила соревнований

Цель занятия: Изучение правил соревнований «Захват флага».
Практика: Тренировки по управлению роботом. Работа в команде.

Методические указания.

Цель занятий – научиться создавать простых управляемых роботов. Наработка практических навыков по дистанционному управлению роботами. Практические занятия по управлению роботами рекомендуется проводить в виде тренировок в соответствии с регламентом соответствующих соревнований.

Тема 4. Автономные роботы
Всего - 72 часов. Теория - 28 часов. Практика - 44 часа.

Занятие 4.1 Датчики касания. Типы датчиков. Крепление
Цель занятия: Изучение различных типов датчиков касания.
Практика: Установка датчиков на платформу. Различные варианты установки.

Занятие 4.2 Робот «Бродяга»
Цель занятия: Создать робота «Бродягу».
Практика: Сборка робота с датчиками касания.

Занятие 4.3 Программирование робота
Цель занятия: Научиться программировать робота «Бродягу»
Практика: Создание программы управления роботом по различным алгоритмом. Возможное решение: начало цикла - движение до срабатывания датчика касания – отъезд назад – разворот на некоторый, заранее заданный угол – конец цикла.

Занятие 4.4 Работа с LCD-дисплеем
Цель занятия: Научиться работать с LCD-дисплеем.
Практика: Знакомство с LCD-дисплеем. Программирование LCD-дисплея с помощью библиотек и без библиотеки.

Занятие 4.5 Таймер. Работа с таймером
Цель занятия: Изучить принципы работы программируемых таймеров.
Практика: Создание программ с использованием таймеров, работа с библиотеками.

Занятие 4.6 Программирование робота на движение по заданному времени
Цель занятия: Научиться работать с таймерами.
Практика: Создание программы управления роботом, движение по времени.

Занятие 4.7 Датчики освещенности. Принцип действия, монтаж
Цель занятия: Познакомиться с различными датчиками освещения.

Практика: Использование датчиков освещения, установка датчиков на платформу робота.

Занятие 4.8 Программирование робота на движение по линии
Цель занятия: Создание робота движущегося по линии.
Практика: Замер освещенности. Создание и отладка программы управления.

Занятие. 4.9 Прохождение перекрестков и ответвлений
Цель занятия: Научить робота проходить перекрестки и ответвления.
Практика: Модификация управляющей программы для прохождения перекрестков и ответвлений. Скоростное прохождение трассы.

Занятие 4.10 Машинное зрение
Цель занятия: Познакомиться с машинным зрением.
Практика: Использование машинного зрения для робота движущегося по линии.

Занятие 4.11 Робот для соревнований «Кегльринг»
Цель занятия: Создание робота для соревнований «Кегльринг»
Практика. Используя платформу «КРАБ» создать робота, для соревнований «Кегльринг».

Занятие 4.12 Программирорвание робота для соревнований "кегльринг"
Цель занятия: Создание управляющей программы.
Практика: Создание программы для робота.

Занятие 4.13 Отладка программы. Правила соревнований
Цель занятия: Отладить программу управления роботом.
Практика: Изучение регламента соревнований. Отладка программы, проверка различных алгоритмов.

Занятие 4.14 Датчик цвета
Цель занятия: Исследование датчика цвета.
Практика: Изучить принципы работы датчиков цвета. Создание программы с использованием датчика цвета.

Занятие 4.15 Ультразвуковой датчик
Цель занятия: Изучение ультразвуковых датчиков расстояния.
Практика: Принцип работы датчика. Создание программ с использованием ультразвукового датчика.

Занятие 4.16 Применение ультразвукового датчика в роботе для соревнований «кегльринг»
Цель занятия: Практическое применение ультразвукового датчика.

Практика: Создание программы управления роботом для соревнований «кегльринг» с применением ультразвуковых датчиков.

Занятие 4.17 Регламент соревнований "Сумо"
Цель занятия: Познакомиться с соревнованиями «Сумо»
Практика: Изучение регламента и особенностей соревнований «Сумо»

Занятие 4.18 Разновидности роботов для соревнований "Сумо"
Цель занятия: Познакомиться с различными роботами для соревнований «Сумо».
Практика: Изучение различных конструкция роботов для соревнований «Сумо». Выбор конструкции робота.

Занятие 4.19 Сборка робота для соревнований «Сумо»
Цель занятия: Сборка робота для соревнований «Сумо».
Практика: Изучение различных конструкция роботов для соревнований «Сумо»

Занятие 4.20 Программирование робота для соревнований "Сумо"
Цель занятия: Научиться программировать робота для соревнований «Сумо».
Практика: Изучение различных алгоритмов поведения робота. Выбор стратегии. Программирование роботов для соревнований «Сумо».

Занятие 4.21 Тестирование конструкции робота
Цель занятия: Протестировать конструкцию робота.
Практика: Изучение достоинств и недостатков выбранной конструкции робота в формате тренировочных поединков, в рамках подготовки к соревнованиям «Сумо».

Занятие 4.22 Отладка программы
Цель занятия: Отладить программу управления роботом.
Практика: Изучение достоинств и недостатков написанной программы, по возможности устранение выявленных недостатков робота в формате тренировочных поединков, в рамках подготовки к соревнованиям «Сумо».

Занятие 4.23 Робот для прохождения «Полосы препятствий»
Цель занятия: Сконструировать робота для прохождения «полосы препятствий»
Практика: Изучение конструкций роботов, предназначенных для прохождения полосы препятствий. Выбор конструкции робота. Сборка робота.

Занятие 4.24 Программирование робота для полосы препятствий
Цель занятия: Создание программы управления роботом для прохождения «полосы препятствий»
Практика: Запрограммировать робота для прохождения полосы препятствий.

Занятие 4.25 Тестирование и отладка робота
Цель занятия: Протестировать робота для прохождения «полосы препятствий»

Практика: Прохождение полосы препятствий. Выявление недостатков робота и устранение выявленных недостатков.

Занятие 4.26 Робот для прохождения лабиринта
Цель занятия: Сконструировать робота для прохождения «лабиринта».
Практика: Сборка робота, прохождение лабиринта.

Занятие 4.27 Программирование робота для прохождения лабиринта
Цель занятия: Сконструировать робота для прохождения «лабиринта».
Практика: Сборка робота, прохождение лабиринта.

Занятие 4.28 Тестирование и отладка робота
Цель занятия: Протестировать робота для прохождения лабиринта
Практика: Прохождение лабиринта. Выявление недостатков робота и устранение выявленных недостатков.

Методические указания
В процессе занятий по этой теме ребята изучают различные конструкции автономных роботов для решения различных задач, осваивают язык программирования C++ и учатся подключать различные шилды и компоненты к контроллеру Ардуино.
Занятия состоят из двух частей, первая половина занятия отводится под теоретические объяснения, которые обязательно должны сопровождаться демонстрацией конкретных примеров. Теоретические занятия обязательно должны включать в себя отрисовку функциональных и принципиальных схем, а примеры программ должны записываться в рабочую тетрадь.
Вторая часть – практическая, необходима для закрепления полученных знаний на практике. На практических занятиях рекомендуется, кроме выполнения учебных заданий, давать возможность для самостоятельной творческой работы, например, оптимизировать код программы или изменить логику работы устройства.
По окончании занятий по данной теме учащиеся должны быть готовы к созданию собственного творческого проекта.

Тема 5. Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino

5.1 Разработка технического задания
Разработка проекта, обоснование его необходимости и последующая реализация.
Цель: Применить полученные ранее знания для создания собственного проекта.
Знакомство с проектным подходом для реализации поставленных цели и задач.
Практика: Разработать техническое задание, при этом в проекте должно быть использовано несколько модулей. Разработать блок-схему устройства. Разработать принципиальную схему устройства.

Содержательные элементы. Рекомендации: Понятие о проекте, цели, задачах, обосновании, итоговой работе
Ожидаемые результаты
Предметные: начальное представление о проектном подходе, материалах и способах работы с ними, программировании, автоматизации.
Метапредметные: умение собирать конструкции собственной разработки от идеи до готового продукта с использованием проектного подхода.

5.2 Создание робота собственной конструкции
Цель: Создать действующую модель робота.
Практика: Разработать конструкцию робота, соответствующую техническому заданию.

5.3 Программирование робота
Цель: Создание программы управления.
Практика: Разработать программу управления роботом, соответствующую техническому заданию.

5.4 Защита проекта
Цель: Рассказать о своем проекте
Практика: Продемонстрировать работу спроектированного робота, показать соответствие конструкции техническим условиям.

5.5 Перспективы современной робототехники
Цель: Рассказать о современных тенденциях в робототехнике.
Практика: Обсуждение современной робототехники, новых направлений в робототехнике, применение роботов и автоматизация производственных процессов.
Итоговое занятие
Подведение итогов года. Рекомендации по дальнейшему обучению. Награждение учащихся.

Введение
История движения «Профессионалы». Компетенция «Электроника»
Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции.
Техническое описание компетенции «Электроника»
Регламент проведения чемпионата
Общие сведения о спецификации стандартов
«Мой Дворец»
Проектирование аппаратного обеспечения (модуль А1)
А1: проектирование схемы или ее части
Функциональность схемы
Работа с ПО по модулю А1

Работа с типовым заданием по модулю А1
Проверка работы по модулю А1. Критерии оценки.
Разработка печатной платы (модуль А2)
Работа с ПО по модулю А2
Создание проекта печатной платы
Работа с типовым заданием по модулю А2
Проверка работы по модулю А2. Критерии оценки.
Сборка и испытания прототипа печатной платы (модуль А3)
Требования к сборке платы
Работа с типовым заданием по модулю А3
Проверка работы по модулю А3. Критерии оценки.
Подтверждения функциональности разработанного устройства (модуль А4)
Работа с измерительным оборудованием
Предоставление результатов измерений указанных параметров устройства.
Работа с типовым заданием по модулю А4
Проверка работы по модулю А4. Критерии оценки.
Модуль В - программирование встраиваемых систем
Работа с ПО по модулю В
Типы применяемых контроллеров (Arduino, STM32)
Применяемое программное обеспечение
Знакомство с ПМК, Arduino-шилдами применяемыми на чемпионатах WS
Работа с типовым заданием по модулю В
Проверка работы по модулю В. Критерии оценки.
Модуль С - Поиск неисправностей и ремонт
Работа с типовым заданием по модулю С
Проверка работы по модулю С. Критерии оценки.
«Мой выбор»
Работа над итоговым проектом
Выбор темы проекта. Техническое задание
Проектирование аппаратного обеспечения
Разработка печатной платы
Сборка и испытания прототипа
Подтверждение функциональности прототипа
Программирование
Тестирование и отладка
Защита проекта
Итоговое занятие
Подведение итогов года. Рекомендации по дальнейшему обучению. Награждение учащихся

Раздел 3. Воспитательная деятельность

1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

В соответствии с законодательством Российской Федерации *общей целью воспитания* является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по образовательной программе «Радиоэлектроника» являются:

- формирование понимания специфики регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовности учиться и трудиться в современном российском обществе;
- формирование понимания значения науки и техники в жизни российского общества, гуманитарном и социально-экономическом развитии России, обеспечении безопасности народа России и Российского государства;
- формирование навыков наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в разных областях познания, в исследовательской деятельности;
- формирование навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и обоснованной критики антинаучных представлений;

Целевые ориентиры воспитания детей по программе «Радиоэлектроника»:

- формирование интереса к технической деятельности, к достижениям российской и мировой технической мысли; понимание значения техники в жизни российского общества;
- формирование интереса к истории техники в России и мире, интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- приобретение опыта участия в технических проектах и получения сторонней оценки своей работы.

2. Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является учебное занятие. В рамках учебных занятий в соответствии с предметным содержанием программ обучающиеся усваивают информацию, имеющую воспитательное значение, получают опыт деятельности, в которой формируются нравственные ориентиры. Большое внимание уделяется знакомству

детей с открытиями и биографией известных учёных, изобретателей, конструкторов (Генрих Герц, Георг Ом, Алессандро Вольта, Дмитрий Менделеев, Альберт Эйнштейн, Александр Попов, Константин Циолковский, Сергей Королёв и другие), эта деятельность направлена на формирование интереса к технической деятельности, к достижениям российской и мировой технической мысли, интереса к личностям конструкторов и учёных. По возможности организуются встречи ребят с представителями реального производства, представителями учебных заведений СПО, чтобы познакомить с различными профессиями в области радиоэлектроники.

Практические занятия детей, предполагающие создание готовых электронных устройств в рамках совместной деятельности, способствуют усвоению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к членам своего коллектива, воспитанию у учащихся аккуратности, бережного отношения к материалам и инструментам, умение правильно и безопасно организовать своё рабочее пространство.

Построение учебного плана предполагает участие ребят в конкурсах и соревнованиях технической направленности, способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, помогает сформировать конструктивное отношение к сторонней оценке своей работы.

Коллективные творческие дела и итоговые мероприятия (конкурсы, соревнования, выставки готовых изделий) способствуют закреплению ситуации успеха, развивают коммуникативные умения, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

В воспитательной деятельности с детьми используются следующие методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод упражнений (приучения), метод поощрения (индивидуального и публичного), метод переключения деятельности, методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

3. Условия организации, анализ деятельности

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, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

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).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребенка, а лишь получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур – опросов, интервью – используются только в виде агрегированных усредненных и анонимных данных.

4. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Сроки	Форма, цель мероприятия	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Проект «Давайте познакомимся»	Сентябрь	Знакомство с коллективами Дворца, историей учреждения, историей радиолаборатории «Импульс»	Расширение кругозора. Фотоотчёт, инф-ция в соц.сетях, заметка на сайт ДПШ
2.	Беседы об известных учёных, конструкторах (в рамках учебных занятий, согласно содержанию)	В течение учебного года	Формирование интереса к профессиям в области радиоэлектроники	Расширение кругозора
3.	Встречи с интересными людьми, представителями производства	В течение первого полугодия	Формирование интереса к профессиям в области радиоэлектроники	Фотоотчёт, инф-ция в соц.сетях, заметка на сайт ДПШ
4.	Муниципальный конкурс «Я выбираю»	Октябрь	Поддержка и стимулирование развития технического творчества	Дипломы или св-ва участников городского конкурса. Фотоотчёт, заметка на сайт Дворца
5.	«Футбол управляемых роботов»	Октябрь	Поддержка и стимулирование развития технического творчества	Приобретение опыта участия в соревнованиях. Фотоотчёт, инф-ция в соц.сетях, заметка на сайт ДПШ
6.	Городские соревнования роботов «СУМО»	Ноябрь	Поддержка и стимулирование развития технического творчества, демонстрация знаний	Дипломы или св-ва участников городского конкурса. Фотоотчёт, заметка на сайт Дворца
7.	Региональные соревнования в рамках Чемпионата «Профессионалы»	Ноябрь-декабрь	Поддержка и стимулирование развития технического творчества	Дипломы или св-ва участников регионального конкурса. Фотоотчёт, заметка на сайт Дворца

№ п/п	Название мероприятия, события	Сроки	Форма, цель мероприятия	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
8.	«Новый год»	Декабрь	Подготовка работ на новогоднюю тематику	Готовые изделия
9.	Соревнования среди коллективов Дворца технической направленности (Знаток)	Февраль	Демонстрация знаний, умений навыков	Отбор участников городского конкурса. Фотоотчёт в соц.сетях
10.	Участие в городском открытом конкурсе по начальному техническому моделированию, посвященного памяти З.И. Потапенко	Февраль	Поддержка и стимулирование развития технического творчества у обучающихся младшего школьного возраста	Дипломы или св-ва участников городского конкурса. Фотоотчёт, заметка на сайт Дворца
11.	Поделка к празднику 8 марта	Февраль-март	Воспитание уважительного отношения к близким Проверка знаний, умений и навыков	Готовые изделия
12.	Фестиваль технического творчества (направление «радиотехническое»)	Март-апрель	Поддержка и стимулирование развития технического творчества, демонстрация знаний	Дипломы или св-ва участников городского конкурса. Фотоотчёт, заметка на сайт Дворца
13.	День космонавтики	Апрель	Гражданско-патриотическое воспитание	Фотоотчёт, заметка в соц.сетях, на сайте ДПШ
14.	Выставка «Этот День Победы!» (посвященная родам войск)	Май	Гражданско-патриотическое воспитание	Работа выставки в фойе 3 этажа. Фотоотчёт
15.	Открытые соревнования Дворца пионеров и школьников «Футбол управляемых роботов»	Май	Развитие и популяризация технического творчества	Дипломы или св-ва участников городского конкурса. Фотоотчёт, заметка на сайт Дворца
16.	Конкурсы итоговых творческих проектов	Май	Демонстрация полученных знаний, умений, навыков	Презентация проектов, готовых изделий. Фотоотчёт

Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы

Фонд оценочных средств текущего контроля

Форма контроля	Критерий	Зачетные требования
Опрос	Соответствие теоретических знаний ожидаемым результатам	**Высокий уровень:** обучающийся изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специальную терминологию и символику; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов педагога
		Средний уровень: обучающий допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа, но исправил их по замечанию педагога; неточно использовал специальную терминологию и символику; в изложении допускал небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа
		Низкий уровень: обучающимся неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов педагога
Контрольное задание	1.Соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требования; 2.Качество выполнения практического задания; 3.Соблюдение техники безопасности	**Высокий уровень:** учащийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания. Самостоятельное выполнения задания. Творческий подход к работе.
		Средний уровень: учащийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме. Самостоятельность выполнения задания: при незначительной помощи педагога.
		Низкий уровень: учащийся выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме только при значительной помощи педагога

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Форма контроля	Критерии оценки	Зачетные требования
Творческий проект (защита проекта)	Соответствие уровня развития практических умений и навыков ожидаемым результатам	**Высокий уровень:** обучающийся владеет методикой создания проекта, вносит в него элементы новизны, умеет обосновать свой выбор, качественно оформить и презентовать свой проект, развернуто и полно отвечает на вопросы
		Средний уровень: обучающийся в большей степени знает методику создания проекта, умеет обосновать техническое решение и презентовать свой проект, но недостаточно полно и аргументировано отвечает на вопросы жюри
		Низкий уровень: обучающийся в недостаточной степени владеет навыками создания проекта, плохо умеет презентовать свой проект

Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника»

Методические материалы

Педагогические технологии, применяемые при реализации данной программы:

1. Педагогика сотрудничества
2. Компьютерные технологии в обучении учащихся.
3. Здоровьесберегающие технологии.
4. Игровые технологии.
5. Технология «коллективные способы деятельности»

1. Педагогика сотрудничества

Цель использования технологии:

Создание доверительно дружественных отношений между педагогом и детьми. Переход от педагогики требований к педагогике отношений. Гуманно-личностный подход к ребенку. Единство обучения и воспитания.

Описание технологии:

Педагогика сотрудничества — педагогика, основывающаяся не на классическом принципе «делай, как я сказал», а на принципе - «делай, как я».

Сначала ставится большая и нужная цель, а затем всячески поддерживается вера в её выполнимость. Главное — настоящие созидательные дела, приближающие к выполнению поставленной цели.

Педагогика сотрудничества принимает любого ребёнка и основана на принципе личностно-ориентированного подхода, который заключается в том, чтобы не стараться переделать ребенка, а помочь сохранить ребёнку свою индивидуальность, но при этом выявить его потребности и помочь ему в интеллектуальном и нравственном развитии.

Основные идеи педагогики сотрудничества:

- обучение ребёнка в зоне ближайшего развития
- учение без принуждения
- идея опережения
- идея крупных блоков
- идея свободы выбора
- идея диалогического размышления
- идея интеллектуального фона класса
- идея совместной деятельности педагога и учеников
- идея добровольности в досуговой деятельности
- идея самоуважения школьника

Результат использования данной методики:

Создание доверительно дружественных отношений между педагогом и детьми, что позволяет получать высокие образовательные результаты в дружественной атмосфере доверия и уважения.

2.Компьютерные технологии в обучении учащихся.

Цель использования технологии:

Освоение обучающих и вспомогательных компьютерных программ индивидуально каждым обучаемым в соответствии с его возрастом и личными способностями.

Описание внедрения технологий:

Для программирования контроллера «Arduino» осуществляется с помощью компьютера, с установленным на него специальным программным обеспечением.

Кроме этого, в процессе занятий используются различные прикладные программы, например для отрисовки принципиальных схем или для трассировки печатных плат. Следующий класс программ – это программы-моделировщики. Они позволяют моделировать работу электронных схем. При этом можно многократно изменять режимы работы устройства наблюдая за изменением характеристик его работы. Можно добиться оптимальности характеристик данного устройства, а затем собрать это же устройство, но уже из настоящих, физических, а не виртуальных компонентов.

И еще один класс компьютерных программ – программы из офисного пакета для оформления работы и подготовки презентаций.

Результат использования:

Компьютерные обучающие программы позволяют осваивать предлагаемые упражнения в соответствии со своим уровнем развития, возрастом и индивидуальными особенностями ребенка. Компьютерные технологии помогают в изучении радиотехники, освоении современных цифровых технологий, все обучаемые становятся опытными пользователями компьютера.

3. Здоровьесберегающие технологии.

Цель использования технологии:

Снятие возможной напряженности, профилактика утомляемости, эмоциональная разгрузка. Здоровый образ жизни – как норма.

Описание внедрения технологии:

В процессе обучения обязательны периодические паузы и переключение на другой вид деятельности для снятия эмоционального и физического напряжения. Достаточное освещение рабочего места, своевременное проветривание помещения, периодические физкультминутки и четкий график труда и отдыха - непременные составляющие процесса обучения. Приобщение учащихся к проблеме сохранения своего здоровья – это процесс социализации и воспитания. Это создание высокого уровня душевного комфорта, который закладывается на всю жизнь.

Результат использования:

Здоровьесберегающие технологии позволяют длительно сохранять бодрое и здоровое состояние организма спортсмена, прививают ему навыки здорового образа жизни, умение поддерживать свое физическое и эмоциональное состояние в хорошей форме.

4.Игровые технологии

Цель использования технологии:

Игра активно используется, как форма замены технических средств их имитацией.

Описание:

Для занятий используются различные игры, например игра «Черный ящик», цель которой определить спрятанный в черный ящик радиокомпонент, измеряя его параметры, «Найди ошибку», цель которой найти и исправить ошибку в схеме, чтобы схема заработала. Также используются игры-конструкторы, позволяющие учащемуся собрать из готовых модулей электронное устройство.

Результат использования технологии: вырабатываются практические навыки, закрепляются полученные знания.

5.Технология «Коллективные способы деятельности»

Цель использования технологии:

Объединение в команду обучаемых различных возрастных категорий и с разным уровнем подготовки способствует быстрой и естественной передаче необходимых умений и навыков.

Описание технологии: Состав команд подбирается из разных возрастов, разных лет обучения разных уровней квалификации и с учетом эмоциональной совместимости детей. Во время проведения занятий, младшие или менее обученные значительно быстрее и естественным образом усваивают теоретический материал.

Результат использования: быстрое освоение новичками теоретического материала, приобретаются навыки коллективной работы.

Особенности организации образовательного процесса.

Занятия предполагают изучение не только аппаратной платформы «Arduino», но и работу с измерительной аппаратурой – мультиметрами, осциллографами, генераторами и т.д. Именно состав измерительной аппаратуры, ее технические характеристики и возможности определяют общий подход к построению программы практических занятий. Методической и организационной основой занятий следует считать оптимальное чередование групповых занятий с занятиями по звеньям и индивидуальной работой. Если теоретические занятия еще можно проводить со всей группой, то практические целесообразно проводить по звеньям, состоящим из 4-5 обучаемых. Этого напрямую требуют правила техники безопасности и особенности эксплуатации применяемых инструментов и оборудования.

Планируя занятия, ни в коем случае не следует отказываться от помощи со стороны выпускников и родителей, а также радиолюбителей, желающих помочь. При этом таким добровольным помощникам необходимо дать возможность самим определить направление своей деятельности. Это может быть и помощь в наладке аппаратуры, и проведение занятий по каким-либо отдельным темам, и индивидуальная работа с кем-либо из обучаемых. В середине первого года обучения можно организовать встречу со взрослыми радиолюбителями. Естественно, все это происходит под контролем со стороны педагога.

Список литературы

1. Блум Д. // Изучаем Arduino. СПб:БХВ-Петербург, 2015. – 215с.
2. Волкова С. И. Математика и конструирование. 1 класс : пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / С. И. Волкова, О. Л. Пчелкина. - 7-е изд. - Москва : Просвещение, 2009. - 92 с.; 28 см.; ISBN 978-5-09-021820-7
3. Петин В.А.// Проекты с использованием контроллера Arduino., СПб:БХВ-Петербург, 2014. – 176с. ISBN 978-5-9775-3337-9
4. Петин В.А.// Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. СПб:БХВ-Петербург, 2016. – 210с. **ISBN**: 978-5-9775-3951-7
5. Петин В.А., Биняковский, А.А. //Практическая энциклопедия Arduino. и, М:ДМК Пресс, 2017г. – 305с. ISBN: 978-5-97060-798-5
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino [Текст] / Улли Соммер ; [пер. с нем. Виктора Букирева]. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. - 244 с. : ил., табл.; 24 см. - (Электроника).; ISBN 978-5-9775-0727-1
7. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino. СПб.: Изд-во: МаксКИТ., 2015г. – 80с.
8. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр.
9. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно- методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

№ п/п	Наименование основного оборудования	Кол-во единиц
	I. Печатные пособия	
1.	Плакаты в электронном виде	3
2.	Техническая библиотека	45
3.	Таблицы в электронном виде	70
	II. Технические средства обучения	
1.	телевизор	1
2.	персональный компьютер (рабочее место педагога)	1
3.	персональный компьютер (рабочее место учащегося)	6
4.	принтер лазерный	1
5.	копировальный аппарат	1
7.	сканер	1
8.	web-камера	1
9.	устройства вывода/ вывода звуковой информации – микрофон, колонки и наушники	1
10.	электронная аппаратура	20
11.	специальная современная линия для работой с микросхемами	1
12.	наборы конструкторов по радиоэлектронике	10
13.	испытательный стенд	1
14.	верстаки	2
15.	станки	2
16.	утюг для изготовления печатных плат	1
17.	измерительные приборы	6
18.	радиодетали	5000
	III. Информационно-коммуникационные средства *(программные средства)*	
1.	операционная система	
2.	антивирусная программа	
3.	программа-архиватор 7-Zip	
4.	программа для записи CD и DVD дисков	
5.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	
6.	программа для проведения видеомонтажа и сжатия видеофайлов	
7.	браузер Opera	
8.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	
9.	программа для радиолюбителей	
10.	программное обеспечение для работы цифровой измерительной лаборатории, статистической обработки и визуализации данных	
11.	коллекции цифровых образовательных ресурсов (аудио-, видео-, фото-, интернет-источники)	
	IV. Учебно-практическое (учебно-лабораторное, специальное, спортивный инвентарь, инструменты и т.п.) оборудование	
1.	конструктор для изучения логических схем	1
2.	ножницы	10
3.	паяльники	10
	V. Мебель	
4.	Стол для педагога	5
5.	Столы учебные	8
6.	Стулья	10
7.	Аудиторная доска (для письма фломастером с магнитной поверхностью /мелом)	1
8.	Вытяжка	1
9.	Шкафы для хранения оборудования	2

Приложение 1

Комитет по делам образования города Челябинска

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования "Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска"

"Утверждаю" Директор МАУДО "ДПШ" _____ Ю.В. Смирнова
сентября 20__ г

Первый заместитель директора ____ А.А. Завьялов
1 сентября 202_ г.

Календарный учебный график

Центр технического и естественно- научного образования на 2026-2027 год

	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь					Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август				
название программы, группа	1-6 сентября	7 -13 сентября	14 -20 сентября	21 - 27 сентября	28 сентября-4 октября	5 - 11 октября	12 - 18 октября	19 - 25 октября	26 октября- 1 ноября	2 - 8 ноября	9 - 15 ноября	16- 22 ноября	23-29 ноября	30 - 6декабря	7- 13 декабря	14- 20 декабря	21- 27 декабря	28 декабря- 3 января	4- 10 января	11-17 января	18 -24 января	25 января-31 января	1-7 февраля	8- 14 февраля	15-21 февраля	22 февраля- 28 февраля	1-7 марта	8-14 марта	15-21 марта	22-28 марта	29 марта- 4 апреля	5-11 апреля	12-18 апреля	19- 25 апреля	26 апреля- 2 мая	3 мая- 9 мая	10- 16 мая	17-23 мая	24-30 мая	31 мая-6 июня	7-13 июня	14-20 июня	21-27 июня	28 июня-4 июля	5 - 11июля	12-18 июля	19- 25 июля	26 июля-1 августа	2-8августа	9-15 августа	16-22 августа	23- 29 августа	30-31 августа	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	
полугодие	первое полугодие 01.10.2026 - 31.12.2026																		второе полугодие 01.01.2027 -31.05.2027																																					
"Радиоэлектроника Основы Ардуино"	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/в	в	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/п														
"Радиоэлектроника Проектная лаборатория"	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6/в	в	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6/п														
"Радиоэлектроника Робототехника Ардуино"	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/в	в	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/п														
"Радиоэлектроника Юный знаток электроники"	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/в	в	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/п														

п-промежуточная аттестация
в-выходные праздничные дни

Приложение 2.

Карточка ДООП для публикации в АИС «Навигатор»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Радиоэлектроника. Юный знаток электроники»
краткое название ДООП/модуля	«Радиоэлектроника. Юный знаток электроники»
направленность программы	техническая
краткое описание 6-8 предложений	Модуль «Юный знаток электроники» ДООП «Радиоэлектроника» предназначен для ребят 9-10 лет, желающих побольше узнать о работе электроприборов и научиться грамотно собирать простые электронные устройства.
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	Модуль «Юный знаток электроники» Введение. Основы электроники. Сборка принципиальных схем. Техническое моделирование. Творческий проект. Модуль «Основы Ардуино» Введение. Основы электроники. Работа с Arduino. Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino Модуль «Робототехника Ардуино» Актуализация знаний. Управляемые роботы. Автономные роботы. Создание собственного творческого проекта. Модуль «Проектная лаборатория» Введение. Проектирование аппаратного обеспечения. Разработка печатной платы. Сборка и испытание прототипа печатной платы. Подтверждение функциональности разработанного устройства. Программирование встраиваемых систем. Работа над итоговым проектом.
ключевые слова для поиска программы	радиоэлектроника
цель и задачи	Формирование базовых знаний в области радиоэлектроники, приобретение навыков сборки электронных устройств по схеме, развитие памяти и внимания.
результат	После освоения данного модуля обучающиеся приобретут начальные знания в области радиоэлектроники, познакомятся с основными компонентами электронных схем, научатся собирать простое электронное устройство по его принципиальной схеме.
материальная база	Оборудованный учебный класс, техническая линия для работы с микросхемами, измерительные приборы и наборы радиодеталей, ноутбуки с установленным специализированным ПО. Часть расходных материалов предоставляется родителями.
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	9-17 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	бюджет
продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Радиоэлектроника. Основы Ардуино»
краткое название ДООП/модуля	«Радиоэлектроника. Основы Ардуино»
направленность программы	техническая
краткое описание 6-8 предложений	Модуль «Основы Ардуино» ДООП «Радиоэлектроника» предназначен для ребят 10-13 лет, которые обладают начальными знаниями в области радиоэлектроники и желают попробовать свои силы в конструировании электронных устройств на базе платформы Ардуино.
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	Модуль «Юный знаток электроники» Введение. Основы электроники. Сборка принципиальных схем. Техническое моделирование. Творческий проект. Модуль «Основы Ардуино» Введение. Основы электроники. Работа с Arduino. Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino Модуль «Робототехника Ардуино» Актуализация знаний. Управляемые роботы. Автономные роботы. Создание собственного творческого проекта. Модуль «Проектная лаборатория» Введение. Проектирование аппаратного обеспечения. Разработка печатной платы. Сборка и испытание прототипа печатной платы. Подтверждение функциональности разработанного устройства. Программирование встраиваемых систем. Работа над итоговым проектом.
ключевые слова для поиска программы	радиоэлектроника, робототехника Ардуино, Arduino, пайка
цель и задачи	Формирование базовых знаний в области радиоэлектроники и робототехники, приобретение навыков конструирования устройств на базе аппаратной платформы Ардуино, развитие памяти и внимания.
результат	Обучающиеся приобретут базовые знания об основных принципах и законах механики и робототехники, изучат особенности работы с аппаратной платформой Ардуино, получат навыки работы с паяльным оборудованием.
материальная база	Оборудованный учебный класс, техническая линия для работы с микросхемами, измерительные приборы и наборы радиодеталей, ноутбуки с установленным специализированным ПО. Часть расходных материалов предоставляется родителями.
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	9-17 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	бюджет
продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Радиоэлектроника. Робототехника Ардуино»
краткое название ДООП/модуля	«Радиоэлектроника. Робототехника Ардуино»
направленность программы	техническая
краткое описание 6-8 предложений	Модуль «Робототехника Ардуино» ДООП «Радиоэлектроника» предназначен для ребят 11-15 лет, которые знакомы с основами работы с платформой Ардуино. В процессе обучения будут рассмотрены различные модели управляемых и автономных роботов для соревнований по робототехнике: "Захват флага", "Футбол управляемых роботов", "Кегельринг", "СУМО" и др. Ребята познакомятся с особенностями конструирования и программирования подобных роботов и смогут создать свою модель для дальнейшего участия в соревнованиях.
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	Модуль «Юный знаток электроники» Введение. Основы электроники. Сборка принципиальных схем. Техническое моделирование. Творческий проект. Модуль «Основы Ардуино» Введение. Основы электроники. Работа с Arduino. Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino Модуль «Робототехника Ардуино» Актуализация знаний. Управляемые роботы. Автономные роботы. Создание собственного творческого проекта. Модуль «Проектная лаборатория» Введение. Проектирование аппаратного обеспечения. Разработка печатной платы. Сборка и испытание прототипа печатной платы. Подтверждение функциональности разработанного устройства. Программирование встраиваемых систем. Работа над итоговым проектом.
ключевые слова для поиска программы	радиоэлектроника, робототехника Ардуино, Arduino, пайка
цель и задачи	Формирование базовых знаний в области радиоэлектроники и робототехники, приобретение навыков конструирования устройств на базе аппаратной платформы Ардуино, развитие памяти и внимания
результат	Обучающиеся расширят знания в области робототехники, получат практический опыт по конструированию определенных моделей роботов, улучшат навыки работы с паяльным оборудованием, получат опыт участия в соревнованиях
материальная база	Оборудованный учебный класс, техническая линия для работы с микросхемами, измерительные приборы и наборы радиодеталей, ноутбуки с установленным специализированным ПО. Часть расходных материалов предоставляется родителями.
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	9-17 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	бюджет
продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Радиоэлектроника. Проектная лаборатория»
краткое название ДООП/модуля	«Радиоэлектроника. Проектная лаборатория»
направленность программы	техническая
краткое описание 6-8 предложений	Модуль «Проектная лаборатория» ДООП «Радиоэлектроника» предназначен для ребят 12-17 лет, которые ранее получили базовые знания в области радиоэлектроники и уже знакомы с основами конструирования устройств на базе аппаратной платформы Ардуино. Получая практические знания и навыки в области создания сложных электронных устройств, обучающиеся смогут проводить свои собственные эксперименты и создавать оригинальные современные электронные устройства. Также в рамках занятий проводится подготовка для участия в различных соревнованиях и конкурсах по электронике.
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	Модуль «Юный знаток электроники» Введение. Основы электроники. Сборка принципиальных схем. Техническое моделирование. Творческий проект. Модуль «Основы Ардуино» Введение. Основы электроники. Работа с Arduino. Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino Модуль «Робототехника Ардуино» Актуализация знаний. Управляемые роботы. Автономные роботы. Создание собственного творческого проекта. Модуль «Проектная лаборатория» Введение. Проектирование аппаратного обеспечения. Разработка печатной платы. Сборка и испытание прототипа печатной платы. Подтверждение функциональности разработанного устройства. Программирование встраиваемых систем. Работа над итоговым проектом.
ключевые слова для поиска программы	радиоэлектроника, робототехника Ардуино, Arduino, пайка
цель и задачи	Формирование компетенций в области проектирования электронных устройств на базе платформы Ардуино, приобретение углубленных знаний в области радиоэлектроники соревновательного опыта
результат	Обучающиеся приобретут углубленные знания в области радиоэлектроники, смогут улучшить навыки работы с паяльным оборудованием, умение качественно работать в команде, получат полезный опыт участия в соревнованиях профессионального мастерства.
материальная база	Оборудованный учебный класс, техническая линия для работы с микросхемами, измерительные приборы и наборы радиодеталей, ноутбуки с установленным специализированным ПО. Часть расходных материалов предоставляется родителями.
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	9-17 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	бюджет
продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	222/6

Приложение 3.

Контрольно-измерительные материалы

Промежуточная аттестация (для каждого образовательного модуля)
Форма проведения: презентация творческого проекта.
Содержание аттестации: каждый обучающийся представляет презентацию самостоятельно изготовленного проекта.
Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий)

Высокий уровень: обучающийся владеет методикой изготовления проекта, вносит в него элементы новизны, умеет обосновать свой выбор, качественно оформить и презентовать свой проект, развернуто и полно отвечает на вопросы.

Средний уровень: обучающийся в большей степени знает методику изготовления проекта, умеет обосновать техническое решение и презентовать свой проект, недостаточно полно и аргументировано отвечает на вопросы жюри.

Низкий уровень: обучающийся в недостаточной степени владеет навыками изготовления проекта, плохо умеет презентовать свой проект.

Параметры и критерии оценки:

№	Критерии оценивания	Количество баллов	
1	Техническое решение	1	- не обосновано техническое решение; - несоответствие характеристикам инженерного задания
		2	- не четко обосновано техническое решение; - не полное соответствие характеристикам инженерного задания
		3	-четко обосновано техническое решение и показано соответствие характеристикам инженерного задания; оригинальность технического решения
2	Самостоятельность выполнения	1	При значительной помощи педагога
		2	При незначительной помощи педагога
		3	Самостоятельное выполнение задания
3	Ход решения	1	не показаны: ход решения задания, каким образом и какие решения принимались по конструкции, механизмам, какие использованы технические решения, алгоритмы действий и т.д. Принятые решения не отвечают поставленным задачам.
		2	Частично показан ход решения задания, показано, какие задачи (частные и общие) возникали, каким образом и какие решения принимались по конструкции, механизмам, какие использованы технические решения, алгоритмы действий и т.д. Принятые решения отвечают поставленным задачам.
		3	Показан ход решения задания, показано, какие задачи (частные и общие) возникали, каким образом и какие решения принимались по конструкции, какие использованы технические решения, ноу-хау, алгоритмы действий и т.д. Принятые решения отвечают поставленным задачам.
4	Презентация проекта	1	- изложение с помощью наводящих вопросов, неумение отвечать на вопросы; не владение специальной терминологией
		2	- нечеткое изложение, неуверенные ответы на вопросы.
		3	- четкость и ясность изложения, умение отвечать на вопросы; - владение специальной терминологией.

Уровень результативности обучения: высокий (9-12 б.), средний (5-8 б.), низкий (3-4 б.)

КАРТА НАБЛЮДЕНИЙ
на основе предполагаемых метапредметных результатов освоения программы

№	ФИО обучающегося	Сформированность навыка планирования своей работы
1.		
2.		
3.		

+1 – владеют в совершенстве
0 – средний уровень
-1 – не владеют

Педагог дополнительного образования _____

Анкета определения сформированности личностных результатов
дополнительной общеобразовательной программы
для обучающихся средних и старших классов

Ценностное основание/ориентир: Труд

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Труд нужен человеку для саморазвития, получения каких-то новых навыков или знаний.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
2	Труд нужен, чтобы получать деньги	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
3	Когда, ты трудишься, ты делаешь себе лучше	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
4	Труд является существенным признаком отличия человека от животного	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
5	Роль труда в развитии человека и общества проявляется в том, что в процессе труда возникают материальные и духовные ценности.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
6	Интеллектуальный труд в любое время – это двигатель прогресса.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
7	Труд делает человека нужным обществу	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно

16 – 28 баллов - показатель полностью сформирован
11 – 15 баллов – показатель частично сформирован
0 – 10 – баллов показатель не сформирован

Ценностное основание/ориентир: Знания

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Знания открывают человеку окно в мир, дают возможность заниматься любимым делом, помогают добиться желаемого. Стремление к знанию – одна из основных черт человека.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
2	Самообразование – это постоянная пища для ума и динамичное развитие человека.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
3	Каждое полученное знание несёт в себе цель и значимость, пусть даже оно покажется слишком простым.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
4	Самообразование — это изучение новой информации и получение знаний, навыков самостоятельно.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
5	Постоянно обучаясь и повышая свой уровень знаний, человека становится более образованной личностью, более востребованной на рынке труда и может постоянно расти по карьерной лестнице	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
6	Обучение дает свободу. Каждое новое знание открывает новые возможности, Причем речь идет не только о работе/карьере.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
7	Обладая разносторонними знаниями и, что важно, умея учиться, вы лучше и сами контролируете свою жизнь.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
8	Знания и самообразование расширяют представление о мире и живущих в нем людях, о самих себе. Новые знания и навыки позволяют соприкоснуться с разными областями жизни, развивают мышление, увеличивают гибкость и помогают людям существовать в мире.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно

19 – 32 баллов - показатель полностью сформирован
12 – 18 баллов – показатель частично сформирован
0 – 11 – баллов показатель не сформирован

Ценностное основание/ориентир: Человек как представитель моего социального окружения

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Общение для человека - это главное условие его психического и социального становления. Контактируя с родными, друзьями, знакомыми, человек строит себя как личность, поддерживает и развивает свой внутренний мир и учится общаться с другими.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно

2	Общение – сложный процесс взаимодействия между людьми, заключающийся в обмене информацией, а также в восприятии и понимании партнерами друг друга.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
3	Коммуникация – это конструктивный процесс взаимодействия между людьми или их группами с целью передачи информации либо обмена сведениями.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
4	Общение формирует человека как личность, дает ему возможность приобрести определённые черты характера, интересы, привычки, склонности, усвоить нормы и формы нравственного поведения, определить цели в жизни и выбрать средства/способы их реализации.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
5	Дружба – это искренние, бескорыстные взаимоотношения, построенные на доверии и взаимном уважении, согласии и взаимопомощи.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
6	Для того чтобы настоящая дружба была крепкой, она должна обладать такими характеристиками, как преданность, готовность всегда прийти на помощь, принятие друг друга такими, как они есть, уважение и равноправное отношение.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
7	Настоящие друзья в жизни человека имеют большое значение. Это значит, что каждый из них может положиться на лучшего друга в любой ситуации и рассчитывать на бескорыстную помощь.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
8	Команда — это группа лиц, объединённая общими мотивами, интересами, идеалами, действующая сообща. Участники команды объединены поддержкой друг друга и несут коллективную ответственность за результат деятельности всей команды.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
9	Командная работа взращивает в человеке терпимость к окружающим людям, настраивает на порядок, формирует уважение чужого мнения и способность грамотно вести диалоги, а также учит его время от времени отодвигать свои интересы на задний план, ради достижения общей цели.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
10	Командная работа - это мощный инструмент достижения целей и реализации поставленных внутри команды задач.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
11	Командная работа - это огромная возможность для личностного и профессионального роста всех членов команды.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно

26 – 44 балла - показатель полностью сформирован
18 – 25 баллов – показатель частично сформирован
0 – 17 – баллов показатель не сформирован