Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр технического творчества»

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
Протокол № 2 «27» 04 2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБ УДО «ЦТТ»
М.А. Литвинцева
«27» 04 2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ЭЛЕКТРОНИКА В ДВИЖЕНИИ ЮНИОРПРОФИ (JUNIORSKILLS)»

Направленность программы - техническая
Уровень программы - продвинутый
Возраст учащихся: 10 – 17 лет
Срок реализации: 1 год, 144 часа

Автор – составитель:
педагог дополнительного образования
Мельникова Елена Валерьевна

г. Бородино
2023

Характеристика программы:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа - "Электроника в движении ЮниорПрофи (JuniorSkills) "

«*Направленность программы* – техническая

Возраст учащихся – 10-17 лет

Срок реализации – 1 год

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа

Особенность состава – постоянный

Форма обучения – очная, дистанционная

Особенность организации образовательного процесса – традиционная

По степени авторства – модифицированная

Уровень программы – продвинутый

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовые и экономические основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

− Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022);

− Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;

− Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

− Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;

− Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

− Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

− Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения,

дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
− Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;
− Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
5 Региональный модельный центр дополнительного образования детей Красноярского края
− Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");
− Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;
− Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Направленность (профиль) программы — техническая и предназначена для получения учащимися дополнительного образования в области технологии, конструирования и проектирования радиотехнических объектов и моделей, развития инженерных способностей в области технического творчества, ориентация на сферу будущей профессиональной деятельности «Человек-Техника».

Актуальность и новизна программы

Актуальность программы определяется запросом со стороны детей и родителей на программы научно-технического развития школьников, обусловлена интересом учащихся техническими науками. Материально-технические условия для реализации имеются только на базе Центра технического творчества.

Общеизвестно, что уровень развития техники и технологии определяет статус Красноярского края в экономике России. На сегодняшний день всё большую актуальность приобретает количественный и качественный уровень подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. Электроника в

наше время во многом определяет научно-технический прогресс в различных областях народного хозяйства, экономический и оборонный потенциал страны.

JuniorSkills – это программа ранней профориентации, основ профессиональной подготовки и соревнований школьников в профессиональном мастерстве. Инициирована в 2014 году Фондом Олега Дерипаска «Вольное Дело» в партнерстве с АСИ и WorldSkills Россия при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства образования и науки РФ. Движение JuniorSkills является частью движения Russia, а соревнования JuniorSkills – частью чемпионатов WorldSkills.

Электроника в движении ЮниорПрофи (JuniorSkills)" - программа ранней профориентации школьников 10-17 лет, основ профессиональной подготовки и соревнований школьников в профессиональном мастерстве.
Новизна программы состоит в том, что содержание программы построено на новых педагогических технологиях в проведении занятий, направленных на комплексную подготовку учащихся к достижению высоких результатов в выбранном ими направлении, умеющих ориентироваться в социально-экономических условиях, готовых к принятию решений, умеющих эффективно взаимодействовать с партнерами.

Параллельно с изучением тем по электронике и радиотехническому конструированию, добавлены темы по программированию в электронной среде Arduino – это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств. Программируется на специальном языке программирования, который основан на C/C++. Работу созданного алгоритма можно наглядно проверить на физическом устройстве.

Программа построена на модульном и проектном методе, организации рефлексии собственной деятельности обучающихся, участии в соревнованиях, выставках.

Особенностью данной программы является интеграция содержания. Темы практических занятий подобраны таким образом, чтобы кроме решения конкретных технических задач расширять кругозор ребёнка. Программа предусматривает выстраивание каждым обучающимся собственного индивидуального образовательного маршрута.

Отличительные особенности программы

Программа ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, ранней профориентации через включение в движение ЮниорПрофи (JuniorSkills) в компетенции «Электроника».

Программа является модифицированной, составлена на основе методических рекомендаций по подготовке к участию в комплексном региональном фестивале ЮниорПрофи. В основу вошли основные темы из программ: В. Борисов «Радиотехническое конструирование» - М.: Просвещение, 1990г., В. Бессонов «Кружек радиоэлектроники» - М.: Просвещение, 1993г.

Программный материал выстроен с учетом технологии нового типа в формате образовательного события Hard skills и Soft skills.

Программа является вариативной, что позволяет формированию разновозрастных групп и самостоятельному выбору траектории своего образования.

Программа построена по модульному принципу представления содержания и построения учебного плана.

В программе используются дистанционные образовательные технологии и технологии электронного обучения. Образовательные технологии, реализуются с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (ФЗ № 273, ст.16, п.1). Дистанционное обучение осуществляется с применением сервисов сети Интернет:

- электронная почта;

на онлайн-сервисе Tinkercad;

- платформа Zoom;
- сервисы Google: документы, презентации, таблицы, формы, сайты;
-другие поисковые, информационные и интерактивные сервисы.

Каждый модуль программы имеет некоторое количество часов, реализуемых в дистанционном формате. Это предусмотрено для того, чтобы обучающиеся отрабатывали навык дистанционного обучения в дополнительном образовании, даже если нет периодов отмены учебных занятий для обучающихся по санитарно – эпидемиологическим, климатическим и другим основаниям. Применяется для самостоятельных практических работ по макетированию печатных плат или тренировок по программированию электронной вычислительной платформы Ардуино, когда необходимо индивидуально работать с компьютерными программами-тренажерами и длительная продолжительность выполнения задания.

Технология тьюторского сопровождения обучающихся - это такой педагогический способ работы, который сопровождает выход ребенка на индивидуальную образовательную программу. Педагог работает с познавательным интересом, сопровождает реализацию индивидуальных образовательных программ, так же является наставником и экспертом команды на соревнованиях.

Практические задания выполняются обучающимися в заранее сформированных командах по 2 человека. Такая технология необходима для отработки навыков участия в конкурсах профессионального мастерства в направлении ЮниорПрофи и способствует определению ведущего типа деятельности в команде. Состав команд может меняться.

Отличительной особенностью программы является то, что её построение основывается на конструировании и изучении устройств, выполненных на современной элементной базе, и отвечающих современным требованиям. Занятие по данной программе предполагает постепенное

углубление и расширение знаний, учащихся по радиотехнике, нарастание объема и сложности выполняемых ими практических работ.

Компетенция «Электроника» представляет собой изготовление и испытание электронного оборудования, а также выявление и устранение неисправностей данного оборудования. Обучающиеся в данной области могут создавать электронное оборудование и системы, а также другие специальные устройства. Школьники используют необходимые инструменты, паяльное оборудование, радиокомпоненты, измерительные приборы и компьютеры. Обучающиеся демонстрируют владение знаниями по анализу и проектированию электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и цепей, датчиков; владение навыками измерения напряжения на электронных схемах (с помощью цифрового вольтметра, осциллографа и др.), использования материалов и инструментов из области электроники в случаях простого технического обслуживания, установочных и ремонтных работ (ручные инструменты, различные техники пайки).

Методологической основой педагогической концепции и идеи программы является системно-деятельностный подход, который способствует формированию ключевых компетентностей, обучающихся: аналитическая, проектная, когнитивная, коммуникативная, креативная.

Адресат программы

Данная программа ориентирована на учащихся 10 – 17 лет, увлеченных радиотехническим конструированием. Требует минимальный набор специальных знаний и подготовки учащихся в области радиоэлектроники. В группе могут заниматься и мальчики, и девочки. Также могут заниматься дети с ограниченными возможностями здоровья.

Состав группы - разновозрастной. Обучающиеся занимаются в командах по 2 человека. Команды формируются из детей 10-13 лет и 14-17 лет. Набор детей в объединение – свободный. Зачисление осуществляется при желании ребенка по заявлению его родителей (законных представителей). Состав группы: 12 человек.

Срок реализации программы и объем учебных часов

Программа рассчитана на 1 год обучения. Объём программы - 144 академических часа. Включает в себя 7 образовательных модулей.

Форма обучения

При обучении осуществляется очная и дистанционная форма. Очные занятия проводятся со всей группой для изучения теоретического практического материала. Дистанционная форма применяется для самостоятельных практических работ по макетированию печатных плат или тренировок по программированию электронной вычислительной платформы Ардуино, когда необходимо индивидуально работать с компьютерными программами-тренажерами и длительная продолжительность выполнения задания.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывом 10 минут. При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей.

1.2. Цель и задачи дополнительной образовательной программы

Цель: Создание новых возможностей для профориентации и развитие творческих способностей к техническим видам творчества обучающихся, посредством организации деятельности в процессе подготовки и участия в соревнованиях профессионального мастерства по методике ЮниорПрофи компетенция «Электроника».

Задачи:

Предметные:

-познакомить учащихся с основами электротехники и радиотехники;

-сформировать навык безопасной работы с электроинструментом приборами и паяльным оборудованием;

-сформировать навыки радиотехнического конструирования;

-развивать умение применять приобретенные теоретические знания в практической деятельности;

-расширить умение испытывать электронное оборудование, а также выявлять и устранять неисправности;

-углубить навыки проектирования и макетирования печатных плат;

-познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино.

Метапредметные:

-научить владеть способами и методами проектирования электронных устройств для участия в соревнованиях движения ЮниорПрофи (JuniorSkills);

-развивать умения творчески подходить к решению поставленных задач, доводить решение задач до работающего устройства;

-развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;

Личностные:

-познакомить школьников с современными и будущими, профессиональными компетенциями на основе инструментов движения ЮниорПрофи

-ориентировать обучающихся на получение радиотехнических и радиоинженерных специальностей;

-развивать умения анализировать результаты работы;

-повышать мотивацию обучающихся к изобретательству, достижению цели, проявлению творческой инициативы**;**

-развивать коммуникативные качества.

1.3.Содержание программы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы "Электроника в движении ЮниорПрофи (JuniorSkills) "

№	Название раздела, тема	Тема дистанционного занятия	Количество часов			Формы аттестации /контроля
			всего	теория	практика	
1	**Вводное занятие**		**2**	**2**	**-**	Анкетирование, тестирование
	Модуль№1 «Основы радиоэлектроники и радиотехники»					
2	Элементы электротехники.	Работа в программе-тренажере Sprint-rus	12	4	8	педагогическое наблюдение анализ выполненной работы, самоанализ, самостоятельная работа
3	Элементы радиотехники.	Работа в программе-				педагогическое наблюдение анализ выполненной работы, самостоятельная работа
	Антенна и заземление					педагогическое наблюдение
	Модуль№2 «Полупроводниковые приборы и микросхем»					
	Полупроводнико-вые приборы	Работа в программе-тренажере				педагогическое наблюдение анализ выполненной работы, взаимозачет, самостоятельная работа,
	Интегральные микросхемы	Работа в программе-тренажере				Самостоятельная работа анализ выполненной работы,
	Контрольно-измерительные приборы					анализ выполненной работы, самостоятельная работа
	Модуль№3 «Полупроводниковые приборы и микросхем»					
	Принципиальные электрические схемы	Трассировка печатной платы				самостоятельная работа, педагогическое

						наблюдение, взаимозачет
	Модуль№4 «Региональный комплексный чемпионат» ЮниорПрофи (JuniorSkills)			-		
	Практикум участника соревнований ЮниорПрофи «Электроника»			-		анализ выполненной работы, самоанализ, взаимозачет коллективная рефлексия
	Модуль№5 «Электронная платформа Ардуино»					
	Электронная вычислительная платформа Ардуино	Моделирование схем на онлайн-сервисе Tinkercad				педагогическое наблюдение анализ выполненной работы, самостоятельная работа
	Основные принципы программирования микроконтроллеров	Моделирование схем на онлайн-сервисе				педагогическое наблюдение анализ выполненной работы, самостоятельная работа
	Понятие массива					педагогическое наблюдение, взаимозачет,
	Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования	Моделирование схем на онлайн-сервисе				педагогическое наблюдение анализ выполненной работы,
	Потенциометры. Фоторезисторы					педагогическое наблюдение самостоятельная работа
	Индикаторы					педагогическое наблюдение, самостоятельная работа
	Использование микросхем	Моделирование схем на онлайн-сервисе				педагогическое наблюдение анализ выполненной работы, взаимозачет
	Жидкокристаллические экраны					педагогическое наблюдение самостоятельная работа,
	Модуль№6 «Радиохобби»					
	Радиотехническое проектирование	Трассировка печатной платы				Анализ выполненной работы,

		в программе-тренажере				педагогическое наблюдение, выставка, коллективная рефлексия, самостоятельная работа
	Модуль№7 «РеДиКон Профи»					
	РеДиКон Профи					Анализ выполненной работы, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа
	Заключительное занятие			-		Тестирование,
	Итого					

Содержание программы.

Тема 1.

Вводное занятие (2 часа)

Теория (2 часа): Предмет и содержание курса. Обсуждение тематики занятий и правил ТБ при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Значение радиоэлектроники для современного общества. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Форма контроля. Анкетирование, тестирование

Модуль№1 «Основы радиоэлектроники и радиотехники» (26 часов)

Тема 2.

Элементы электротехники (12 часов)

Теория (4 часа): Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элементов - источники постоянного тока. Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление). Вольтметр, амперметр, омметр. Закон Ома и его практическое применение для участка цепи. Понятие о переменном токе и его основных параметрах: период, частота, амплитуда. Мультиметр - первый измерительный прибор. Назначение и использование его в электронике.

Практическая работа (8 часов): Ознакомление с устройством гальванических элементов. Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи. Демонтаж радиоаппаратуры. Пайка соединений.

Форма контроля. Педагогическое наблюдение, анализ выполненной работы, самоанализ, самостоятельная работа

Тема 3.

Элементы радиотехники (12 часов)

Теория (4 часа): Устройство, электрические свойства, условные графические обозначения и назначение резисторов. Устройство, электрические свойства, условные графические обозначения и назначение конденсатора. Устройство, электрические свойства, условные графические обозначения и назначение катушки индуктивности. Знакомство с трансформатором, электромагнитным реле. Кнопки, переключатели. Типы, назначение, характеристики и применение.

Практическая работа (8 часов): Измерение сопротивления резисторов с помощью мультиметра. Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приемов пайки. Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов. Выполнение графических изображений радиотехнических элементов.

Форма контроля. Педагогическое наблюдение, анализ выполненной работы, самостоятельная работа

Тема 4.

Антенна и заземление (2 часа)

Теория (0,5 часа): Электромагнитное поле. Длина волны и ее зависимость от частоты колебаний переменного электромагнитного поля.

Практическая работа (1,5 часа): Назначение антенны и заземления.

Форма контроля. Педагогическое наблюдение

Модуль№2 «Полупроводниковые приборы и микросхем» (18 часов)

Тема 5.

Полупроводниковые приборы (12 часов)

Теория (4 часа): Полупроводниковые материалы и их свойства. Их применение в радиоэлектронике. Современные направления радиоэлектроники. Электропроводимость «р» и «n» типов. Понятие о «р- n» переходе. Диод - односторонний проводник тока. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Стабилизатор, назначение, принцип работы. Светодиоды, назначение, принцип работы. Транзистор, его назначение. Схематическое устройство и принцип работы транзисторов структур «р- n- р» и «n- р- n» типов. Классификация, принцип действия и маркировка транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах. Стабилитроны, варикапы, тиристоры.

Практическая работа (8 часов): Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов. Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром. Проверка работоспособности транзисторов с помощью автометра. Изготовление транзисторного пробника.

Форма контроля. Педагогическое наблюдение, анализ выполненной работы, взаимозачет, самостоятельная работа

Тема 6

Интегральные микросхемы (4 часа)

Теория (1 час): Понятие об интегральных схемах и их применение.

Применение интегральных схем в современной радиоэлектронике. Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения.

Практическая работа (3 часа): демонтаж учебных плат. Чтение и изображение микросхем на принципиальных схемах.

Форма контроля. Анализ выполненной работы, самостоятельная работа

Тема 7

Контрольно-измерительные приборы (2 часа)

Теория (0,5 часа): Классификация измерительных приборов. Структура мультиметра. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления. Погрешность и класс точности приборов. Приставка-вольтметр переменного тока. Приставка-вольтметр постоянного тока.

Практическая работа (1,5 часа): измерение параметров при помощи измерительных приборов.

Форма контроля. Анализ выполненной работы, самостоятельная работа

Модуль№3 «Полупроводниковые приборы и микросхем» (10 часов)

Тема 8

Принципиальные электрические схемы (10 часов)

Теория (4 часа): Структурной схемы. Принципиальные электрические схемы. Электромонтажные чертежи. Условные обозначения на принципиальных схемах. Стандартные позиционные обозначения элементов. Графические символы общего применения.

Практическая работа (6 часов): составление и чтение принципиальных схем. Составление печатной платы. Программы для составления печатных плат на компьютере. Трассировка печатной платы

Форма контроля. Самостоятельная работа, педагогическое наблюдение, взаимозачет

Модуль№4 «Региональный комплексный чемпионат» ЮниорПрофи

Тема 9

Практикум участника соревнований по компетентности JuniorSkills «Электроника» (12 часов)

Практическая работа (12 часов): Работа с источниками технической информации. Подготовка рабочего места. Вычерчивание принципиальных схем. Компоновка и монтаж деталей на плате. Отработка техники монтажа. Методы проверки и диагностика. Устранение неисправностей.

Форма контроля. Анализ выполненной работы, коллективная рефлексия, самоанализ, взаимозачет

Модуль№5 «Электронная платформа Ардуино»

Тема 10

Электронная вычислительной платформа Ардуино (6 часов)

Теория (2 часа): Микроэлектроника, основные понятия, сферы применения. Среда программирования микроконтроллеров. Программное обеспечение. Автоматический (программный) сброс.

Практическая работа (4 часа): знакомство с платформой. Загрузка библиотеки.
Форма контроля. Педагогическое наблюдение, анализ выполненной работы, самостоятельная работа

Тема 11

Основные принципы программирования микроконтроллеров. (6 часов)

Теория (2 часа): Основные понятия и конструкции языка программирования. Структура программы. Переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы.
Практическая работа (4 часа): создание собственных функций и их использование.
Форма контроля. Педагогическое наблюдение, анализ выполненной работы, самостоятельная работа

Тема 12

Понятие массива (4 часа)

Теория (1 час): Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком. Использование потенциометра.
Практическая работа (3 часа): Создание собственной конструкции и ее управления.
Форма контроля. Педагогическое наблюдение, взаимозачет

Тема 13

Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования (6 часов)

Теория (2 часа): Аналоговый и цифровой сигналы. Широтно-импульсная модуляция. Управление яркостью светодиода. Трехцветный светодиод
Практическая работа (4 часа): создание схемы управления светодиодом
Форма контроля. Педагогическое наблюдение, анализ выполненной работы

Тема 14

Потенциометры. Фоторезисторы (6 часов)

Теория (2 часа): Преобразование сигнала. Делитель напряжения. Потенциометр. Использование потенциометра для регулирования времени мигания светодиода. Переменные резисторы. Фоторезистор.
Практическая работа (4 часа): Модель системы управления автоматическим включением / выключением освещения
Форма контроля. Педагогическое наблюдение, самостоятельная работа

Тема 15

Индикаторы (6 часов)

Теория (2 часа): Светодиодные индикаторы. Семи сегментный индикатор. Вывод информации на индикаторе. Четырехразрядный цифровой индикатор.
Практическая работа (4 часа): Сборка модели «Электронные часы»
Форма контроля. Педагогическое наблюдение, самостоятельная работа

Тема 16

Использование микросхем (6 часов)

Теория (2 часа): Основные принципы построения микросхем. Использование

микросхемы для создания счетчика. Вывод случайных чисел.
Практическая работа (4 часа): Управление светодиодной матрицей
Форма контроля. Педагогическое наблюдение анализ выполненной работы, взаимозачет

Тема 17

Жидкокристаллические экраны (6 часов)

Теория (2 часа): Жидкокристаллический экран (ЖК - экран). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран.
Практическая работа (4 часа): Сборка модели «Бегущая строка».

Модуль№6 «Радиохобби» (20 часов)

Тема 18

Радиотехническое проектирование (20 часов)

Теория (4 часа): Составление индивидуального образовательного маршрута. Работа по проектированию, моделированию, конструированию собственного радиотехнического устройства. Источники технической информации по конструированию радиотехнических устройств. Работа с источниками технической информации: электронными (интернет, CD-диски) и печатными изданиями. Конструирование и монтаж радиотехнических устройств. Выбор схемы радиотехнического устройства для конструирования. Принцип работы радиотехнического устройства по принципиальной схеме. Возможные упрощения, изменения и дополнения.
Практическая работа (16 часов): Выбор схемы радиотехнического устройства для конструирования. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Подбор и предварительная проверка деталей. Изготовление самодельных деталей. Компоновка деталей и макетирование монтажной платы. Разметка монтажной платы и монтаж радиодеталей. Конструирование и монтаж радиотехнических устройств. Испытание и налаживание схемы.
Форма контроля. Анализ выполненной работы, педагогическое наблюдение, выставка**,** коллективная рефлексия, самостоятельная работа

Модуль№7 «РеДиКон Профи» (8 часов)

Тема 19

РеДиКон Профи (8 часов)

Теория (1 час): Выполнение заданий по методике ЮниорПрофи
Практическая работа (7 часов): Выполнение заданий по методике ЮниорПрофи
Форма контроля. Анализ выполненной работы, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа

Заключительное занятие (2 часа)

Практическая работа (2 часа): Подведение итогов работы по образовательной программе. Анализ результатов участия в соревнованиях по компетентности JuniorSkills «Электроника».

Форма контроля. Тестирование

1.4. Планируемые результаты

Предметными результатами изучения курса является формирование следующих знаний и умений:

Предметные:

-знание основ электротехники и радиотехники;

-знание и выполнение правил техники безопасности при работе с электроинструментом и в радиотехнической лаборатории;

-выработанные навыки радиотехнического конструирования;

-развитые навыки работы с инструментами, приспособлениями, приборами;

-выработанные умения применять приобретенные теоретические знания в практической деятельности;

-выработанные умения испытывать электронное оборудование, а также выявлять и устранять неисправности;

-выработанные навыки проектирования и макетирования печатных плат;

-умение читать и составлять электрические принципиальные схемы;

-знание свойства, характеристики и применение основных компонентов электроники (резисторы, конденсаторы, диоды, стабилитроны, транзисторы, микросхемы);

-выработанные практические навыки пайки и монтажа электронных компонентов на печатную плату;

-знание программного обеспечения для разработки печатных плат и умение из разрабатывать;

-знание и умение пользоваться электроизмерительными приборами при измерении напряжения, тока, сопротивления и т.д.;

-знание принципов и методов разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино.

Метапредметные:

-развито конструктивное мышление;

-владение способами и методами создания электронных устройств для участия в соревнованиях движения JuniorSkills

-сформированные умения творчески подходить к решению поставленных задач, доводить решение задач до работающего устройства;

-проявление творческих способностей к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;

Личностные:

-сформированность у школьников профессиональных компетенций на основе инструментов движения JuniorSkills;

-сориентированность обучающиеся на получение радиотехнических и радиоинженерных специальностей;

-развитие навыков анализа результатов работы;

-проявление осознанного отношения к изобретательству, достижению цели, проявлению творческой инициативы;

-развитие коммуникативных качеств;

-умение работать в команде.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график на 202_-202_ учебный год

Продолжительность учебного года – с 15.09.202_ по 31.05.202_ – 35 учебных недель

Календарно-тематический план оформлен в Приложении №1 «Рабочая программа»

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы	
			Продолжительность	Организация деятельности по отдельному расписанию и плану
1 полугодие	15 недель	15.09.2023	С 30.01 по 10.01	участие в организации новогодних мероприятий
2 полугодие	20 недель	9.01.2024	С 1 июня по 30 июня	Работа лагерей с дневным пребыванием детей. Подготовка и участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- Учебный кабинет, оборудованный местами для паяльных работ – 12 мест.
- Учебный кабинет, оборудованный местами для теоретических занятий – 12 мест.
- Склад, оборудованный стеллажами.
- Верстак.
- Шкафы для хранения инструментов, материалов, заготовок, изделий учащихся.
- Книжные шкафы для хранения технической литературы и документации.
- Компьютерный стол.
- Вытяжка.

D принтер.

Инструменты индивидуального пользования:

- плоскогубцы,
- круглогубцы,
- кусачки торцевые и боковые,
- пинцеты,
- монтажные ножи (служащие для зачистки выводов деталей, проводов и многих других вспомогательных работ),
- отвертки различных конфигураций,

- паяльники с подставками,
- розетки,

Инструменты общего пользования:

- тиски слесарные, установленные на слесарном верстаке;
- дрель ручная;
- дрель электрическая;
- метчики для нарезания внешних и внутренних резьб;
- молотки различного вида;
- напильники;
- надфили разных размеров, форм, типов;
- насечки;
- гаечные накидные универсальные ключи;
- ножовки слесарные ручные со сменными полотнами для резьбы по металлу и дереву; ножницы разные, в том числе ручные для резания листового металла толщиной до 1,5 мм;
- кернер для пробивания отверстий в листовом металле;
- угольники, линейки металлические и чертилки для разметки монтажных плат;
- штанген-циркуль;
- одноручная пила, долото, стамеска и прочее.

Материалы и детали:

- фольгированный стеклотекстолит;
- обмоточный провод;
- припой, техническая канифоль;
- многожильный провод, одножильный провод;
- изоляторы, изолента;
- диоды;
- конденсаторы;
- резисторы разных типов и комплектов;
- маломощные низкочастотные транзисторы;
- динамические головки прямого излучения;
- трансформаторы и другие детали.

Технические средства обучения:

- компьютер,
- мультимедийный проектор,
- схемы,
- интерактивная доска,
- принтер,
- радиоконструкторы,
- мультиметры,
- наборы «Матрешка»

Информационное обеспечение:

-использование собственного презентативного материала,
-видеоролики**,**

-наборы наглядных материалов по темам, охране труда (плакаты, видеоматериалы),
-ссылка на онлайн-сервис Tinkercad: https://www.qbed.space/
-ссылка на онлайн-сервис: https://sprint-layout.ru/
-ссылка на Сборник «Техническое творчество»: http://bibliotekar.ru/teh-tvorchestvo
-ссылка на онлайн-сервис Arduino для начинающих: *https://all-arduino.ru/arduino-dlya-nachinayushhih/*
- ссылка на уроки и проекты Ардуино: *https://arduino-kit.ru/blogs/blog/uroki-i-proekty*
-ссылка на справочник по электронике: *http://www.texnic.ru/data/index.htm*

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим опыт работы с детьми более 31 года, образование - средне-специальное, учитель технического труда и черчения, высшая квалификационная категория. Участие в качестве эксперта в направлении ЮниорПрофи.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации

Выставка работ, соревнования, фестиваль, собеседование, зачет, тестирование, конкурс по методике движения ЮниорПрофи (JuniorSkills), контрольное задание по итогам 1-го полугодия, итоговое занятие с выставкой работ, выставка-презентация приборов и устройств.

Оценочные материалы

Оценка качества освоения программы проводится в течение всего времени обучения. Для фиксации результатов контроля разработана мониторинговая карта и критерии оценки **(Приложение 2**).

-*Вводный контроль* проводится в сентябре.

-*Промежуточная аттестация* проводится согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся МБ УДО «ЦТТ». Аттестация проводится в форме зачета в виде: выполнения задания по требованиям конкурса JuniorSkills. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал заносятся результаты.

-*Итоговая аттестация* - участие в соревнованиях движения JuniorSkills, защита проектов, участие в конкурсах, соревнованиях.

Высокий уровень достижений отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области, как правило, выше базового уровня.

Средний уровень достижений (базовый) — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в

рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным.

Низкий уровень освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету. Учащимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

Методические материалы

-особенности организации образовательного процесса: очная, дистанционная;

- методы обучения – словесный, наглядный, практический, проектно-конструкторский;

-методы воспитания - поощрение, стимулирование, мотивация;

-формы организации образовательного процесса: групповая, парная, индивидуальная;

-формы организации учебного занятия: беседа, диалог, обсуждение, практикум, творческая мастерская, защита проекта, конференция, практическая работа, самостоятельная работа, конкурс, соревнование;

-педагогические технологии - инженерные технологии, технологии групповой работы, ИКТ, ТРИЗ, методы проектной и учебно-исследовательской деятельности, блочно-модульное обучение, разноуровневое обучение, дистанционное обучение;

-алгоритм учебного занятия **-** хоть и ограниченный по времени процесс, представляют собой модель деятельности педагога и детского коллектива, выделяя цель, содержание, способы, результаты деятельности, также этапы их достижения. Представлено в виде последовательности следующих этапов: организационного, проверочного, подготовительного, основного, контрольного, рефлексивного (самоанализ), итогового, информационного. Каждый этап отличается от другого сменой вида деятельности, содержанием и конкретной задачей. Основанием для выделения этапов может служить процесс усвоения знаний, который строится как смена видов деятельности учащихся: восприятие - осмысление - запоминание применение - обобщение - систематизация.

-дидактические материалы:

Учебно-методический комплекс программы

Учебные и методические пособия для педагога и учащихся

- список литературы для педагога,
- список литературы для учащихся,
- перечень интернет источников.

Организационно-педагогические средства:

- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа,
- конспекты открытых занятий, проведенных педагогом в рамках реализации программы и выступлений на конкурсе,
- презентационные материалы по темам, видеоуроки, мультфильмы,
- методические рекомендации для педагогов по проведению занятий,
- тематические подборки наглядных материалов (схемы, радиотехнические проекты),
- подборка профилактических, развивающих упражнений (для глаз, для рук, для снятия напряжения и профилактики утомления и т.п.)

Дидактические материалы
- литература по радиотехническому конструированию;
- справочники;
- разработки теоретических и практических занятий, инструкции (чертежи) для конструирования и программирования;
- подборка заданий развивающего и творческого характера по темам;
- словари радиотехнических терминов;
- плакаты с изображением радиодеталей;
- памятки, инструкции, схемы;

Системы средств контроля результативности обучения по программе
- диагностические и контрольные материалы,
- задания для вводного, промежуточного и итогового контроля,
- промежуточные тесты для проверки теоретических знаний усвоения программы,
- анкеты для оценки мотивации и удовлетворенности учащихся,
- электронные тесты
- нормативные материалы по осуществлению групповых и массовых форм работы с учащимися (положения).

2.5. Рабочие программы курсов, модулей, дисциплин

Приложение 3

2.6.Список литературы

- список литературы для педагога:

1. Баширов С.Р, Баширов А.С. Бытовая электроника. Занимательные устройства своими руками. 2008 год. 174 стр.
2. Бессонов В. Кружок радиоэлектроники. - М.: Просвещение, 1993 г.;
3. Борисов В.Г. Радиотехнический кружок и его работа. – М.: Радио и связь, 1983. – 184с.
4. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. – 7-е изд., перераб. И доп. – М.: Радио и связь, 1985. – 440с.
5. Зайцев Н. М. Методические разработки руководителю кружка «Радиотехническое конструирование».- Усть - Абакан, 2003 г.;
6. Иванов Б.С. Радио начинающим. – Радио, 2000, № 9, с. 51-57

7. Кардашев. Г.А. Радиоэлектроника - с паяльником и компьютером. 2007 год. 339 стр.
8. Мак-Комб Гордон Радиоэлектроника для чайников», Бойсен Э, Год выпуска: 2013, Изд-во: Диалектика-Вильямс, 400 страниц.
9. Ревич Ю.В. Занимательгная микроэлектроника. 2007 год. 594 стр.
10. Сворень. Р. А Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. 4-е изд. перераб. доп. 2001 год.
11. Чижма С.Н. Основы схемотехники. 2008 год. 420 стр.
12. Шеламов В. Программа курса «Радиотехническое конструирование». М.: Народное образование, 2002 г.;

-список литературы для педагога:

1. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель // Радио и связь, 1987.
2. Галкин В. Начинающему радиолюбителю. - Минск, 1995.
3. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. - М., 1992.
4. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. - Санкт-Петербург, 2005.
5. Путятин Н.В. В помощь начинающему радиолюбителю. – М., 1992.

-список литературы для родителей:

Практики тьюторского сопровождения одаренных старшеклассников в условиях взаимодействия общего, дополнительного и профессионального образования [Текст]: методическое пособие / под ред. Е. Н. Лекомцевой. — Ярославль: РИО ЯГПУ, 2014. — 237 с.

2. Тьюторское сопровождение одаренного ребенка в открытом образовательном пространстве [Текст]: материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции / под ред. А. В. Золотаревой — Ярославль: РИО ЯГПУ, 2014. — 141 с.

-периодические издания

1. Моделист-конструктор.1994-2008г.
2. Радио. 1968-2022г.
3. Радиомир. 1998-2008г.
4. Радио-хобби. 2001-2008г.
5. Юный техник. 1991-2008г.

Приложения к программе

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр технического творчества»

РАССМОТРЕНО	УТВЕРЖДАЮ
Методическим советом	Директор МБ УДО «ЦТТ»
Протокол № __ «__»____2023	_____ М.А. Литвинцева
	«___» _____2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЭЛЕКТРОНИКА В ДВИЖЕНИИ ЮНИОРПРОФИ (JUNIORSKILLS)»

Направленность программы - техническая

Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 10-17 лет
Автор: Мельникова Елена Валерьевна,
педагог дополнительного образования

г. Бородино, 2023 год

Пояснительная записка

Особенности организации образовательного процесса
«*Направленность программы* – техническая
Возраст учащихся – 10-17 лет
Срок реализации – 1 год
Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа
Особенность состава – постоянный
Форма обучения – очная, дистанционная
Особенность организации образовательного процесса – традиционная
По степени авторства – модифицированная
Уровень программы – продвинутый

Электроника в движении ЮниорПрофи (JuniorSkills)" - программа ранней профориентации школьников 10-17 лет, основ профессиональной подготовки и соревнований школьников в профессиональном мастерстве.

Компетенция «Электроника» представляет собой изготовление и испытание электронного оборудования, а также выявление и устранение неисправностей данного оборудования. Обучающиеся в данной области могут создавать электронное оборудование и системы, а также другие специальные устройства. Школьники используют необходимые инструменты, паяльное оборудование, радиокомпоненты, измерительные приборы и компьютеры. Обучающиеся демонстрируют владение знаниями по анализу и проектированию электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и цепей, датчиков; владение навыками измерения напряжения на электронных схемах (с помощью цифрового вольтметра, осциллографа и др.), использования материалов и инструментов из области электроники в случаях простого технического обслуживания, установочных и ремонтных работ (ручные инструменты, различные техники пайки).

Формы реализации образовательной программы – традиционная форма. Использование сетевой формы обучения при реализации программы не планируется, но в исключительных обстоятельствах возможно.

Режим занятий - учебные занятия с группой проводятся два раза в неделю по два академических часа. Предполагаются занятия в дистанционном формате.

Цель: Создание новых возможностей для профориентации и развитие творческих способностей к техническим видам творчества обучающихся, посредством организации деятельности в процессе подготовки и участия в соревнованиях профессионального мастерства по методике ЮниорПрофи компетенция «Электроника».

Задачи:

Предметные:

-познакомить учащихся с основами электротехники и радиотехники;

-сформировать навык безопасной работы с электроинструментом приборами и паяльным оборудованием;
-сформировать навыки радиотехнического конструирования;
-развивать умение применять приобретенные теоретические знания в практической деятельности;
-расширить умение испытывать электронное оборудование, а также выявлять и устранять неисправности;
-углубить навыки проектирования и макетирования печатных плат;
-познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино.

Метапредметные:

-научить владеть способами и методами проектирования электронных устройств для участия в соревнованиях движения ЮниорПрофи (JuniorSkills);
-развивать умения творчески подходить к решению поставленных задач, доводить решение задач до работающего устройства;
-развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;

Личностные:

-познакомить школьников с современными и будущими, профессиональными компетенциями на основе инструментов движения ЮниорПрофи

-ориентировать обучающихся на получение радиотехнических и радиоинженерных специальностей;
-развивать умения анализировать результаты работы;
-повышать мотивацию обучающихся к изобретательству, достижению цели, проявлению творческой инициативы**;**
-развивать коммуникативные качества.

Календарно-тематический план

УТВЕРЖДЕН
приказом директора МБ УДО «ЦТТ»
от «___»_____20____г. №___
_____/М.А.Литвинцева

Календарно-тематический план на 20__ /20__ учебный год

№ п\п	Дата проведен. занятия	Тема занятия	Кол-во часов		Форма занятия	Форма контроля
			теор	прак		

		1 полугодие				
1		**Вводное занятие (2 часа)** Предмет и содержание курса. Обсуждение тематики занятий и правил ТБ при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Значение радиоэлектроники для современного общества. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.	**2**	**-**	Диалог обсуждение	Анкетирование тестирование
		Модуль№1 «Основы радиоэлектроники и радиотехники»				
		Элементы электротехники (12 часов)	**4**	**8**		
2		Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элементов - источники постоянного тока. *Практическая работа:* Ознакомление с устройством гальванических элементов.	1	1	Лекция, практическая работа	педагогическое наблюдение, анализ выполненной работы,
3		Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление). Вольтметр, амперметр, омметр. *Практическая работа:* Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи.	1	1	лекция Практическая работа	педагогическое наблюдение самоанализ
4		*Практическая работа:* Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи.	-	2	лекция Практическая работа	педагогическое наблюдение, самостоятельная работа
5		Закон Ома и его практическое применение для участка цепи. Понятие о переменном токе и его	1	1	лекция Практическа	Самостоятельная работа, анализ выполненной

		основных параметрах: период, частота, амплитуда. *Практическая работа:* Демонтаж радиоаппаратуры.			я работа	работы,
6		*Практическая работа:* Пайка соединений.	-	2	Тренировка	Самостоятельная работа
7		Авометр - первый измерительный прибор. Назначение и использование его в электронике. *Практическая работа:* Пайка соединений.	1	1	Тренировка лекция	Самостоятельная работа, педагогическое наблюдение,
		Элементы радиотехники (12 часов)				
8		Устройство, электрические свойства, условные графические обозначения и назначение резисторов. *Практическая работа:* Измерение сопротивления резисторов с помощью автометра (омметра).	1	1	лабораторная работа Тренировка лекция	Самостоятельная работа педагогическое наблюдение,
9		Устройство, электрические свойства, условные графические обозначения и назначение конденсатора. *Практическая работа:* Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов.	1	1	Практическая работа Тренировка лекция	Самостоятельная работа анализ выполненной работы,
10		Устройство, электрические свойства, условные графические обозначения и назначение катушки индуктивности. *Практическая работа:* Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приемов пайки.	1	1	Практическая работа Тренировка	Самостоятельная работа
11		Знакомство с трансформатором, электромагнитным реле. Кнопки, переключатели. Типы, назначение, характеристики и применение. *Практическая работа:* Выполнение графических изображений радиотехнических	1	1	Практическая работа лекция	анализ выполненной работы,

		элементов.				
12		*Практическая работа:* Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приемов пайки.	-	2	Тренировка Практическая работа	Самостоятельная работа
13		*Практическая работа:* Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приемов пайки.	-	2	Практическая работа	Самостоятельная работа
		Антенна и заземление (2 часа)	**0,5**	**1,5**		
14		Электромагнитное поле. Длина волны и ее зависимость от частоты колебаний переменного электромагнитного поля. Назначение антенны и заземления. *Практическая работа:* Назначение антенны и заземления.	0.5	1.5	Практическая работа Тренировка лекция	педагогическое наблюдение,
		Модуль№2 Полупроводниковые приборы и микросхем»				
		Полупроводниковые приборы (12 часов)	**4**	**8**		
15		Полупроводниковые материалы и их свойства. Их применение в радиоэлектронике. Современные направления радиоэлектроники. Электропроводимость «р» и «n» типов. Понятие о «р- n» переходе. *Практическая работа:* Отработка приемов пайки.	0.5	1.5	Практическая работа, лекция	Самостоятельная работа взаимозачет
16		Диод - односторонний проводник тока. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Стабилизатор, назначение, принцип работы. *Практическая работа:* Отработка приемов пайки. Знакомство с различными конструкциями диодов,	0.5	1.5	Практическая работа лекция	Самостоятельная работа, педагогическое наблюдение

17		Светодиоды, назначение, принцип работы. *Практическая работа:* Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром.	0.5	1.5	Практическая работа Тренировка	Самостоятельная работа взаимозачет
18		Транзистор, его назначение. Схематическое устройство и принцип работы транзисторов структур «p- n- p» и «n- p- n» типов. Классификация, принцип действия и маркировка транзисторов широкого применения. *Практическая работа:* Знакомство с различными конструкциями транзисторов. Проверка работоспособности транзисторов с помощью автометра.	1	1	лекция Практическая работа	Самостоятельная работа анализ выполненной работы,
19		Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах. *Практическая работа:* Изготовление транзисторного пробника.	0.5	1.5	Практическая работа лекция	Самостоятельная работа, анализ выполненной работы,
20		Стабилитроны, варикапы, тиристоры. *Практическая работа:* Изготовление транзисторного пробника.	1	1	Практическая работа беседа	Самостоятельная работа взаимозачет
		Интегральные микросхемы (4 часа)	**1**	**3**		
21		Понятие об интегральных схемах и их применение. *Практическая работа:* демонтаж учебных плат.	0.5	1.5	Практическая работа лекция	педагогическое наблюдение
22		Применение интегральных схем в современной радиоэлектронике. Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения. *Практическая работа:* Чтение и изображение	0.5	1.5	Практическая работа лекция	Самостоятельная работа, анализ выполненной работы,

		микросхем на принципиальных схемах.				
		Контрольно-измерительные приборы (2 часа)	**0.5**	**1.5**		
23		Классификация измерительных приборов. Структура мультиметра. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления. Погрешность и класс точности приборов. Приставка-вольтметр переменного тока. Приставка-вольтметр постоянного тока. *Практическая работа:* измерение параметров при помощи измерительных приборов.	0.5	1.5	Практическая работа Тренировка лекция	Самостоятельная работа
		Модуль№3 «Полупроводниковые приборы и микросхем»				
		Принципиальные электрические схемы (10 часов)	**4**	**6**		
24		Структурной схемы. Принципиальные электрические схемы. *Практическая работа:* составление и чтение принципиальных схем.	0.5	1.5	Практическая работа Тренировка лекция	Самостоятельная работа, взаимозачет
25		Электромонтажные чертежи. *Практическая работа:* Составление печатной платы. Программы для составления печатных плат на компьютере.	0.5	1.5	Практическая работа Тренировка лекция	Самостоятельная работа, педагогическое наблюдение
26		Условные обозначения на принципиальных схемах. *Практическая работа:* Составление печатной платы. Программы для составления печатных плат на компьютере.	1	1	Практическая работа тренировка лекция	Самостоятельная работа, взаимозачет
27		Стандартные позиционные обозначения элементов. *Практическая работа:* Составление печатной платы. Программы для составления печатных плат	1	1	Лабораторная работа Тренировка лекция	Самостоятельная работа

		на компьютере.				
28		Графические символы общего применения. *Практическая работа:* Составление печатной платы. Программы для составления печатных плат на компьютере.	1	1	Лекция Практическая работа	Самостоятельная работа
		Модуль№4 «Региональный комплексный чемпионат» ЮниорПрофи (JuniorSkills)				
		Практикум участника соревнований по компетентности JuniorSkills «Электроника» (12 часов)	**-**	**12**		
29		*Практическая работа:* Работа с источниками технической информации. Подготовка рабочего места.	-	2	лабораторная работа	Самостоятельная работа
30		*Практическая работа:* Вычерчивание принципиальных схем.	-	2	Практическая. работа Тренировка	Самостоятельная работа самоанализ
31		*Практическая работа:* Компоновка и монтаж деталей на плате. Отработка техники монтажа	-	2	Тренировка Практическая работа	Самостоятельная работа
		2 полугодие				
32		*Практическая работа:* Компоновка и монтаж деталей на плате. Отработка техники монтажа	-	2	Практическая работа Тренировка	Самостоятельная работа
33		*Практическая работа:* Методы проверки и диагностика.	-	2	Практическая работа Тренировка	Самостоятельная работа взаимозачет коллективная рефлексия
34		*Практическая работа:* Устранение неисправностей	-	2	Практическая работа	Самостоятельная работа
		Модуль№5 «Электронная платформа Ардуино»				
		Электронная вычислительной платформа Ардуино (6 часов)	**2**	**4**		

35		Микроэлектроника, основные понятия, сферы применения. *Практическая работа:* знакомство с платформой.	0,5	1,5	Практическая работа лекция	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
36		Среда программирования микроконтроллеров. *Практическая работа:* знакомство с платформой.	0,5	1,5	лекция тренировка	Самостоятельная работа
37		Программное обеспечение. Автоматический **(**программный**)** сброс. *Практическая работа:* Загрузка библиотеки.	1	1	Практическ работа	Самостоятельная работа, анализ выполненной работы,
		Основные принципы программирования микроконтроллеров. (6 часов)	**2**	**4**		
38		Основные понятия и конструкции языка программирования. Структура программы. *Практическая работа:* создание собственных функций и их использование.	0,5	1,5	Практическая работа, лекция	Педагогическое наблюдение
39		Переменные. Логические конструкции. *Практическая работа:* создание собственных функций и их использование.	0,5	1,5	Лекция, тренировка	Педагогическое наблюдение,
40		Функция и ее аргументы. *Практическая работа:* создание собственных функций и их использование.	1	1	лекция Практическая работа	Самостоятельная работа, анализ выполненной работы
		Понятие массива (4 часа)	**1**	**3**		
41		Массивы символов. Пьезоэффект. *Практическая работа:* Создание собственной конструкции и ее управления.	0,5	1,5	Лекция, Тренировка	Педагогическое наблюдение,
42		Управление звуком. Использование потенциометра.	0,5	1,5	,лекция, практическа	Взаимозачет

		Практическая работа: Создание собственной конструкции и ее управления.			я работа	
		Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования (6 часов)	**2**	**4**		
43		Аналоговый и цифровой сигналы. *Практическая работа:* создание схемы управления светодиодом	0,5	1,5	Практическая работа, лекция	Педагогическое наблюдение,
44		Широтно-импульсная модуляция. *Практическая работа:* создание схемы управления светодиодом	0,5	1,5	Практическая работа, лекция	анализ выполненной работы
45		Управление яркостью светодиода. Трехцветный светодиод *Практическая работа:* создание схемы управления светодиодом	1	1	Практическая работа лекция	анализ выполненной работы
		Потенциометры. Фоторезисторы (6 часов)	**2**	**4**		
46		Преобразование сигнала. Делитель напряжения *Практическая работа:* Модель системы управления автоматическим включением / выключением освещения	0,5	1,5	Практическая работа лекция	Самостоятельная работа, педагогическое наблюдение,
47		Потенциометр. Использование потенциометра для регулирования времени мигания светодиода. *Практическая работа:* Модель системы управления автоматическим включением / выключением освещения	0,5	1,5	Практическая работа лекция	Самостоятельная работа
48		Переменные резисторы. Фоторезистор. *Практическая работа:* Модель системы управления автоматическим включением / выключением освещения	1	1	Практическая работа лекция	Самостоятельная работа

		Индикаторы (6 часов)	**2**	**4**		
49		Светодиодные индикаторы. *Практическая работа:* Сборка модели «Электронные часы»	0,5	1,5	Практическая работа лекция	педагогическое наблюдение,
50		Семисегментный индикатор. Вывод информации на индикаторе. *Практическая работа:* Сборка модели «Электронные часы»	0,5	1,5	Практическая работа лекция	педагогическое наблюдение,
51		Четырехразрядный цифровой индикатор. *Практическая работа:* Сборка модели «Электронные часы»	1	1	Практическая работа лекция	Самостоятельная работа
		Использование микросхем (6 часов)	**2**	**4**		
52		Основные принципы построения микросхем. *Практическая работа:* Управление светодиодной матрицей	0,5	1,5	Практическая работа лекция	педагогическое наблюдение,
53		Использование микросхемы для создания счетчика *Практическая работа:* Управление светодиодной матрицей	0,5	1,5	Практическая работа лекция	Анализ выполненной работы
54		Вывод случайных чисел. *Практическая работа:* Управление светодиодной матрицей	1	1	Практическая работа Тренировка лекция	взаимозачет
		Жидкокристаллические экраны (6 часов)	**2**	**4**		
55		Жидкокристаллический экран (ЖК - экран). Характеристики. *Практическая работа:* Сборка модели «Бегущая строка».	0.5	1.5	Практическая работа лекция	Самостоятельная работа
56		Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. *Практическая работа:* Сборка модели «Бегущая строка».	0,5	1,5	Практическая работа Тренировка лекция	Самостоятельная работа самоанализ
57		Основные команды для вывода информации на	1	1	Практическа	Самостоятельн

		экран. *Практическая работа:* Сборка модели «Бегущая строка».			я работа лекция	ая работа самоанализ
		Модуль№6 «Радиохобби»				
		Радиотехническое проектирование (20 часов)	**4**	**16**		
58		Составление индивидуального образовательного маршрута *Практическая работа:* Выбор схемы радиотехнического устройства для конструирования.	1	1	Практическая работа беседа	Педагогическое наблюдение
59		Источники технической информации по конструированию радиотехнических устройств. *Практическая работа:* Подбор и предварительная проверка деталей. Компоновка деталей и макетирование монтажной платы	1	1	беседа Практическая работа	Педагогическое наблюдение Коллективная рефлексия
60		Принцип работы радиотехнического устройства по принципиальной схеме. *Практическая работа:* Конструирование и монтаж радиотехнических Выбор схемы радиотехнического устройства для конструирования. устройств.	1	1	Практическая работа беседа	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
61		Возможные упрощения, изменения и дополнения. *Практическая работа:* Конструирование и монтаж радиотехнических устройств.	1	1	лекция, Практическая работа	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
62		*Практическая работа:* Конструирование и монтаж радиотехнических устройств.		2	Практическая работа	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
63		*Практическая работа:* Конструирование и монтаж		2	Практическая работа	Педагогическое наблюдение Самостоятельн

		радиотехнических устройств.				ая работа
64		*Практическая работа:* Конструирование и монтаж радиотехнических устройств.		2	Практическая работа	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
65		*Практическая работа:* Конструирование и монтаж радиотехнических устройств.		2	Практическая работа	Самостоятельная работа
66		*Практическая работа:* Конструирование и монтаж радиотехнических устройств.		2	Практическая работа	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
67		*Практическая работа:* Испытание и налаживание схемы.		2	Практическая работа	Самостоятельная работа, коллективная рефлексия
		Модуль№7 «РеДиКон Профи»				
		РеДиКон Профи (8 часов)	**1**	**7**		
68		История движения ЮниорПрофи, нормы и критери оценки работ на Региональном чемпионате ЮниорПрофи П\Р: работа с современным паяльным оборудованием и инструментами, монтаж электро-, радиоэлементов на заранее подготовленную печатную плату устройства «Электронные часы»	0,5	1,5	лекция практическая работа,	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
69		Конструирование и монтаж радиотехнических устройств. П/Р: монтаж электро-, радиоэлементов на печатную плату «Детектор поля» Программирование электронного конструктора на базе Arduino.	0,5	1,5	лекция практическая работа,	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
70		П/Р: генератор звуковой частоты по всем критериям, предъявляемым к экспертизе работ на Региональном чемпионате ЮниорПрофи.		2	лекция практическая работа,	Педагогическое наблюдение Самостоятельная работа
71		П/Р: генератор звуковой частоты по всем критериям,		2	практическа	Педагогическое наблюдение

		предъявляемым к экспертизе работ на Региональном чемпионате ЮниорПрофи.			я работа,	Самостоятельная работа
72		**Заключительное занятие** Подведение итогов работы по образовательной программе. Анализ результатов участия в соревнованиях по компетентности JuniorSkills «Электроника».	**2**	-	беседа	Тестирование,

Планируемые результаты

Предметными результатами изучения курса является формирование следующих знаний и умений:

Предметные:

-знание основ электротехники и радиотехники;

-знание и выполнение правил техники безопасности при работе с электроинструментом и в радиотехнической лаборатории;

-выработанные навыки радиотехнического конструирования;

-развитые навыки работы с инструментами, приспособлениями, приборами;

-выработанные умения применять приобретенные теоретические знания в практической деятельности;

-выработанные умения испытывать электронное оборудование, а также выявлять и устранять неисправности;

-выработанные навыки проектирования и макетирования печатных плат;

-умение читать и составлять электрические принципиальные схемы;

-знание свойства, характеристики и применение основных компонентов электроники (резисторы, конденсаторы, диоды, стабилитроны, транзисторы, микросхемы);

-выработанные практические навыки пайки и монтажа электронных компонентов на печатную плату;

-знание программного обеспечения для разработки печатных плат и умение из разрабатывать;

-знание и умение пользоваться электроизмерительными приборами при измерении напряжения, тока, сопротивления и т.д.;

-знание принципов и методов разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино.

Метапредметные:

-развито конструктивное мышление;

-владение способами и методами создания электронных устройств для участия в соревнованиях движения JuniorSkills

-сформированные умения творчески подходить к решению поставленных задач, доводить решение задач до работающего устройства;

-проявление творческих способностей к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;

Личностные:

-сформированность у школьников профессиональных компетенций на основе инструментов движения JuniorSkills;

-сориентированность обучающиеся на получение радиотехнических и радиоинженерных специальностей;

-развитие навыков анализа результатов работы;

-проявление осознанного отношения к изобретательству, достижению цели, проявлению творческой инициативы**;**

-развитие коммуникативных качеств;

-умение работать в команде.

Календарь мероприятий на 202_-202_ учебный год

№	Название мероприятия, события, форма его проведения	Уровень	Сроки проведения	Ответственный исполнитель
1	МетаЧемп	краевой	сентябрь	Мельникова Е.В.
2	Краевой молодежный форум «Научно-технический потенциал Сибири» 2023	краевой	ноябрь	Мельникова Е.В.
3	Отборочный этап краевого чемпионата «ЮниорПрофи»	краевой	Октябрь-ноябрь	Мельникова Е.В.
4	Региональный чемпионат «ЮниорПрофи»	краевой	декабрь	Мельникова Е.В.
5	Выставка детского творчества	муниципальный	март	Мельникова Е.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Мониторинговая карта результатов обучения по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые результаты)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
Теоретическая подготовка ребенка: Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие Теоретических знаний ребенка программным требованиям	• ***минимальный уровень*** (ребенок овладел менее чем 1\2 объема знаний, предусмотренных программой) • ***средний уровень*** (объем усвоенных знаний составляет более 1\2) • ***максимальный уровень*** (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	1 2 5	Наблюдение контрольный опрос Тестирование
Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность Использования специиальной терминологии	• ***минимальный уровень*** (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины) • ***средний уровень*** ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой) • ***максимальный уровень*** (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответ-	1 2 5	Собеседование

		ствии с содержанием)		
2.Практическая подготовка ребенка Практические умения и навыки	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	• ***минимальный уровень*** (ребенок овладел менее чем 1\2 предусмотренных заданий и навыков) • ***средний уровень*** (объем усвоенных умений и навыков составляет более • ***максимальный уровень*** (ребенок овладел всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)	1 2 5	Контрольные задания, соревнования
- Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	• ***минимальный уровень*** (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием) • ***средний уровень*** (работает с оборудованием с помощью педагога) • ***максимальный уровень*** (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывая особых трудностей	1 2 5	Контрольные задания,
- Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	• ***минимальный элементарный уровень*** развития креативности (ребенок в состоянии выполнить лишь	1	Контрольные задания,

		простейшие практические задания) • ***репродуктивный уровень*** (выполняет в основном задания на основе образца) • ***творческий уровень*** (выполняет практические задания с элементами творчества)	2 5	
3. Общеучебные умения и навыки: - Учебно-интеллектуальные умния: А). умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	• ***минимальный уровень*** (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • ***средний уровень*** (работает с литературой с помощью педагога) • ***максимальный уровень*** (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей	1 2 5	Анализ, исследовательские работы

Б). умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании компьютерным и источниками информации	• ***минимальный уровень*** (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютером, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	1	
		• ***средний уровень*** (работает с компьютером с помощью педагога) • ***максимальный уровень*** (работает с компьютером самостоятельно, не испытывает особых трудностей	2 5	
В). Умение осуществлять учебно-исследователь-скую и соревновательную работу	Самостоятельность в учебно-исследовательской и соревновательной работе	• ***минимальный уровень*** (обучающийся испытывает серьезные затруднения при учебно-исследовательской и соревновательной работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • ***средний уровень*** (работает с помощью педагога) • ***максимальный уровень*** (работает с самостоятельно, не испытывает особых трудностей	1 2 5	

- Учебно-коммуникативные умения: А) умение слушать и слышать	Адекватность восприятия информации	• ***Минимальный уровень*** обучающийся испытывает серьезные затруднения при восприятии информации, не понимает о чем рассказывают • ***Средний уровень*** слушает, но не может применить на практике, не может передать услышанное)	1 2	Наблюдение
		• ***Максимальный уровень*** (воспринимает всю информацию и точно передает ее смысл)	5	
Б) умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи информации	• ***Минимальный уровень*** (не умеет выступать перед аудиторией) • ***Средний уровень (***выступает неуверенно) • ***Максимальный уровень*** уверенно выступает, аргументирует, отвечает на вопросы)	1 2 5	

Высокий уровень (36-50) достижений отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области, как правило, выше базового уровня.

Средний уровень достижений **(базовый) (16-35 баллов)** — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным.

Низкий уровень (до 15 баллов) - освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету. Учащимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений,

требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

Протокол результатов
Итоговой аттестации обучающихся творческого объединения
«Электроника в движении ЮниорПрофи (JuniorSkills)»

Реализуемая программа **«Электроника в движении ЮниорПрофи (JuniorSkills)»**

ФИО педагога: Мельникова Е.В.
№ группы: 1
Год обучения: 1
Дата проведения аттестации:
Форма проведения:

Результаты аттестации

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Полнота освоен6ия программы	Уровень освоения (высокий, средний, низкий)	Итоговая оценка (зачет, незачет)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

По результатам итоговой аттестации
закончили обучение по программе _____ чел.
Уровень усвоения:
- высокий _____%
- средний _____%
- низкий _____%

Подпись педагога _____
Подписи членов аттестационной комиссии:
_____
_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Тест по теме «Диод»

Задание №1

Полупроводник-это вещество, проводимость которого сильно зависит от

1) материала полупроводника
2) воздействия внешних факторов
3) строения кристаллической решетки
4) области применения
5) объема вещества

Задание №2

р-п-переход

1) препятствует прохождению тока
2) способствует прохождению тока
3) не реагирует на прохождение тока
4) изменяет направление тока

Задание №3

При прямом включении диод

1) изменяет его полярность
2) изменяет его направление
3) регулирует ток
4) не пропускает ток
5) пропускает ток

Задание №4

Вопрос:

При обратном включении диод.

1) пропускает ток
2) регулирует ток
3) изменяет его направление
4) не пропускает ток
5) изменяет его полярность

Задание №5

Сколько рп-переходов в диоде

1) 1
2) 2

3) 3
4) 4
5) 0

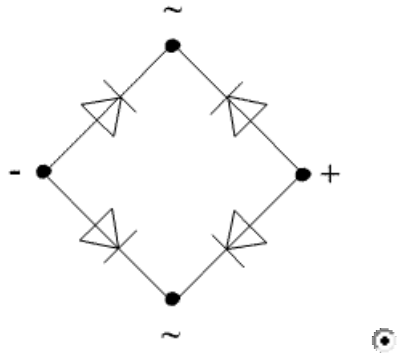
Задание №6
Диод обладает свойством
1) электронной проводимости
2) дырочной проводимости
3) обратной проводимости
4) односторонней проводимости
5) двухсторонней проводимости

Задание №7
Для выпрямления переменного тока используют
1) транзисторы
2) резисторы
3) стабилитроны
4) конденсаторы
5) диоды

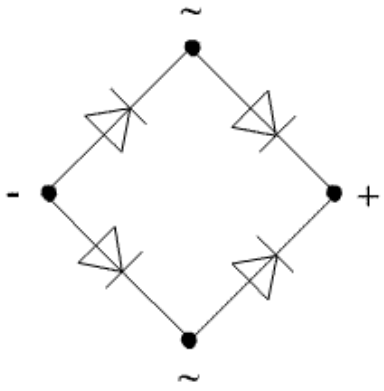
Задание №8
Как называется полупроводниковый прибор, значение тока которого пропорционального интенсивности светового потока?
1) Фотодиод
2) Светодиод
3) Стабилитрон
4) Диод Шоттки
5) Варикап

Задание №9
Укажите правильное включение диодов в выпрямительный мост

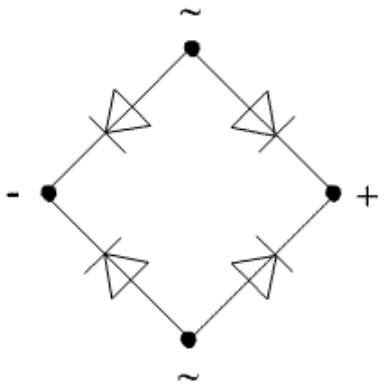
1)



2)



3)



ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Критерии оценок конкурса ЮниорПрофи

Sub Criteria Name or Description	Aspect - Description	Max Mark	Команда 1	Команда 2	Команда 3	Команда 4	Команда 5	Команда 6	Команда 7
Подготовка рабочего места	Проверка инструмента	1,00	1	1	1	1	1	1	1
	Проверка заземления	1,00	1	1	1	1	1	1	1
	Проверка наличия питающего напряжения	1,00	1	1	1	1	1	1	1
	Проверка индивидуальных средств защиты	1,00	1	1	1	1	1	1	1
Sub Criteria Name or Description	Aspect - Description	Max Mark							
Подбор компонентов	Подбор компонентов	3,00	3	3	3	3	2	3	3
Установка компонентов	Сдвиг компонента	1,00	1	0,5	0,2	0,5	0,5	0,8	1
	Ориентация, выравнивание	2,00	1,8	1,5	0,5	1,5	1	1,5	1,5
	Размещение, высота посадки	2,00	1,5	1,5	0,5	1,3	1,3	2	1,5
	Обрезка выводов	1,00	0,9	0,8	0,2	0,8	0,8	0,9	0,9
	Формовка	2,00	2	2	0,5	1,5	2	2	2
	Применение инструментов	2,00	2	2	1	2	2	2	2
Качество пайки	Отстутствие наплывов припоя	3,00	2,5	2	2	2	2	2,5	2
	Отсутствие пор в месте пайки	3,00	2,8	2,5	2	2,5	1,5	3	2,8
	Отсутствие непропая	3,00	3	3	2,5	3	1	3	3
	Отсутствие перемычек между точками пайки	3,00	3	3	2,5	3	2,5	3	3
	Отсутсвие "сосулек"	3,00	2,8	2	0,5	2,5	2	2,8	2,5
	Протекание припоя в переходное отверстие	3,00	2,5	2,5	1	2,5	2,5	2,5	2,5
	Чистота. Качество отмывки печатной платы	2,00	1	1	1	1	1	1,5	1
Проверка работоспособности прибора	Настройка среды программирования	2,00	2	2	2	2	2	2	2
	Подключение библиотек	2,00	2	2	2	2	2	2	2
	Демонтаж неисправных компонентов	3,00	3	3	3	3	3	3	3
	Применение измерительных приборов	2,00	2	2	2	2	2	2	2
	Подержание порядка на рабочем месте	2,00	2	2	2	2	2	2	2
	Самостоятельное выполнение заданий	3,00	3	3	3	3	3	3	3
Sub Criteria Name or Description	Aspect - Description	Max Mark							
Сборка дополнительных схем									
	Правильность сборки схем по программированию	2,00							
программирование микроконтроллера	Задание №1	4,00							
	Задание №2	4,00							
	Задание №3	4,00							
	Задание №4	4,00							
	Задание №5	4,00							
	Задание №6	4,00							
	Задание №7	4,00							
	Задание №8	6,00							
	Задание №9	6,00							
	Задание №10	7,00							
		100,00							