

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Мурманской области
«Мурманский областной Центр дополнительного образования «Лапландия»
(ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия»)

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол от 04.03.21 № 30

Председатель  А.Ю. Решетова



УТВЕРЖДЕНА

приказом

ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия»

от 04.03.21 № 272

Директор  С. В. Кулаков

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Современные тенденции в области
технического творчества детей: IT-квантум»

Автор-составитель:

Павлов Николай Александрович,
педагог дополнительного образования
детского технопарка «Кванториум-51»

Мурманск
2021

Пояснительная записка

Программа «Современные тенденции в области технического творчества детей: IT-квантум» (далее – Программа) направлена на подготовку педагогических работников основного и дополнительного образования в сфере научно-технического творчества, а именно: программирования аппаратного и программного обеспечения, прототипирования и электроники. Лица, освоившие программу, овладеют достаточными знаниями и умениями для осуществления педагогической деятельности и подготовки обучающихся к участию в соревнованиях и конкурсах по компетенциям «Электроника»; смогут участвовать в подготовке и проведении занятий с использованием современного инженерно-технического оборудования, вести занятия в детских объединениях инженерно-технической направленности.

Нормативно-правовая база разработки и реализации программы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции;
- приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- приказ Минтруда и социальной защиты от 05.05.2018 № 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- письмо Минобрнауки России от 30.03.2015 № АК-821/06 «О направлении методических рекомендаций по итоговой аттестации слушателей»;

Цель программы: совершенствование профессиональных компетенций педагогических работников, осуществляющих организацию и проведение занятий с учащимися в области инженерно-технического творчества с использованием высокотехнологичного оборудования.

Перечень формируемых компетенций:

способность применять современные методы проведения занятий в организациях дополнительного образования с использованием высокотехнологичного оборудования;

способность в помощи планирования шагов по достижению образа будущей профессиональной деятельности у детей и понимание места высокотехнологического оборудования в ней.

Планируемые результаты обучения
Компетенции, формируемые у слушателей в результате освоения программы

Результат образования	Тип компетенции
<i>знать:</i>	
базовые алгоритмы программирования	Профильные
механизмы разработки и проектирования устройств на базе микроконтроллеров Arduino	Профильные
механизмы проектирования реализации устройств с использованием различных датчиков и модулей	Смежные
виды различного высокотехнологичного оборудования, их назначение и возможности	Профильные
типы программного обеспечения для реализации профессиональной деятельности – прототипирования, программирования, создания облачных систем, подготовки к производству печатных плат	Смежные
потенциальные риски при работе с высокотехнологичным оборудованием	Профильные
технику безопасности при работе с материалами и оборудованием	Профильные
роли практической деятельности в обучении и понимание места высокотехнологического оборудования в ней	Профильные
<i>уметь:</i>	
читать и строить электронные схемы в соответствии с требованиями ГОСТ, использовать инструменты и / или программного обеспечение для осуществления работы по разработке электронных схем	Профильные
разрабатывать модели и их сборку на основе имеющихся модулей и электронных компонентов	Профильные
создавать документацию на основе моделей и их сборок	Смежные
настраивать различное высокотехнологическое оборудование для осуществления его работы	Профильные
соблюдать технику безопасности при работе с высокотехнологическим оборудованием	Профильные
<i>владеть:</i>	
навыками программирования в различных средах разработки	Смежные

навыками программирования различной микроконтроллерной техники и робототехнических систем	Профильные
навыками построение электронных схем в программах для черчения электронных схем и программах черчения печатных дорожек с последующим перенесением рисунка на фольгированный текстолит перед его травлением	Смежные
способами диагностики, настройки и обслуживания высокотехнологического оборудование на основе микроконтроллерной техники	Профильные

Категория слушателей: учителя физики, информатики, технологии, педагоги дополнительного образования, осуществляющие образовательную деятельность в мобильном технопарке «Кванториум» и мини-технопарках «Квантолаб»

Форма реализации программы: очно-заочная.

Срок освоения: 36 часов.

Виды учебных занятий: лекции, практические занятия, мастер-классы.

Формы итоговой аттестации: выполнение заданий, итоговый проект, тестирование.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы, раздела	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Из них заочно
1.	Проектирование электронного устройства	6	2	4	4
2.	Разработка печатной платы	6	2	4	4
3.	Программирование устройства	6	2	4	4
4.	Итоговая аттестация	6		6	
	Всего:	36	6	18	12

Содержание учебного плана

Разработка и программирование устройств на основе микроконтроллерной техники.

Теория (6 ч.)

Современные методы обучения в области инженерно-технического творчества. Основные положения соревнования ЮниорПрофи в компетенции «Электроника». Знакомство с современными микроконтроллерными системами. Основы программирования микроконтроллеров. Проектирование модели устройства на основе микроконтроллерной техники. Проектирование аппаратной и программной архитектуры устройства.

Практика (18 ч.)

Разработка информационной модели устройства. Разработка аппаратных и программных интерфейсов устройства. Проектирование печатной платы. Травление печатной платы. Программирование микроконтроллера.

Заочно (12 ч.)

Приемы проектирования электронного устройства на базе микроконтроллерной платы Arduino. Проектирование основных электронных узлов печатной платы на базе программы Sprint layout 6. Программирование виртуального устройства на базе микроконтроллера в среде Autodesk Circuit.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Календарный учебный график Очное обучение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				ЛК	2	Современные методы обучения в области инженерно-технического творчества. Основные положения соревнования ЮниорПрофи в компетенции «Электроника».	каб.203	опрос
2				ПР	2	Проектирование электронного устройства	каб.203	Демонстрация решения заданий
3				ПР	2	Проектирование электронного устройства	каб.203	Демонстрация решения заданий
4				ЛК	2	Разработка печатной платы	каб.102	опрос
5				ПР	2	Разработка печатной платы	каб.102	Демонстрация решения заданий
6				ПР	2	Разработка печатной платы	каб.102	Демонстрация решения заданий
7				ЛК	2	Программирование устройства	каб.203	опрос
8				ПР	2	Программирование устройства	каб.203	Демонстрация решения заданий

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
9				ПР	2	Программирование устройства	каб.203	Демонстрация решения заданий
10				ЛК/ПР	2	Итоговая аттестация	каб.203	Демонстрация решения заданий
11				ЛК/ПР	2	Итоговая аттестация	каб.203	Демонстрация решения заданий
12				ЛК/ПР	2	Итоговая аттестация	каб.203	Демонстрация решения заданий

Заочное обучение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1					2	Проектирование электронного устройства		Демонстрация решения заданий
2					2	Проектирование электронного устройства		Демонстрация решения заданий
3					2	Разработка печатной платы		Демонстрация решения заданий
4					2	Разработка печатной платы		Демонстрация решения заданий
5					2	Программирование устройства		Демонстрация решения заданий
6					2	Программирование устройства		Демонстрация решения заданий

Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

1. Помещение:
 - 1.1. компьютерный класс достаточным освещением (не менее 300-500лк), оснащенный вентиляцией;
 - 1.2. столы, оборудованные розетками;
 - 1.3. столы для пайки с оборудованием для паяния электронных микросхем
2. Оборудование:
 - 2.1. компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет – по числу слушателей + 1 для преподавателя;
 - 2.2. набор микроконтроллеров Arduino и совместимых модулей – по числу слушателей + 1 для преподавателя;
 - 2.3. проектор и экран для проведения демонстраций;
 - 2.4. инструменты для постобработки.
3. Программное обеспечение (ПО):
 - 3.1. операционная система MS Windows 10 или аналогичная;
 - 3.2. программа для проектирования электронных схем Sprint layout 6;
 - 3.3. ArduinoIDE - ПО для программирования микроконтроллера;
 - 3.4. браузер Google Chrome или аналогичный;
 - 3.5. офисные пакеты – MS Office, Libre Office или аналогичный;
 - 3.6. ПО для работы с pdf документами – Adobe Acrobat Reader или иное;
4. Расходные материалы:
 - 4.1. текстолит, провода, электронные компоненты;
 - 4.2. бумага А4 для печати – 1 пачка.

Формы аттестации

Аттестация предполагает выполнение задания регионального этапа чемпионата Юниор Профи по компетенции «Электроника» (подбор электронных компонентов, создание печатной платы устройства, монтаж электронных компонентов, подключение модулей и исполнительных устройств, создание программы для микроконтроллера).

Формат итоговой аттестации

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план (индивидуальный учебный план) по программе.

Оценка качества освоения слушателями программы предполагает проведение итоговой аттестации слушателей по контрольно-измерительным материалам в формате итогового тестирования.

Фонд оценочных средств по настоящей дополнительной профессиональной программе повышения квалификации включает в себя:

- контрольно-измерительные материалы, представляющие собой тестовые задания из 20 вопросов с выбором единственного правильного ответа;
- методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, запланированных как результаты обучения, в процессе освоения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

Задания, разработанные в виде теста, направлены на проверку освоения слушателями настоящей дополнительной профессиональной программы значимых элементов содержания курса и удовлетворяют следующим требованиям:

- тестовые задания исключают двусмысленность и неясность формулировок;
- формулировка вопроса (ответа) не содержит подсказок;
- в тексте задания исключается двойное отрицание;
- используемая в заданиях терминология не выходит за рамки дополнительной профессиональной программы;
- тестовые задания на выявление знаний справочных сведений отсутствуют.

Каждое выполненное задание из теста оценивается в баллах – 1 балл за каждое правильно выполненное задание; 0 баллов за каждое неправильное задание. Наибольшее количество возможных набранных баллов – 20. Дифференцированная оценка выставляется в соответствии со следующими критериями:

Интервал	Оценка
12 и менее баллов	Не зачтено
13 – 20 баллов	Зачтено

Тестовые задания по настоящей дополнительной профессиональной программе повышения квалификации доступны авторизованному пользователю локальной сети, и доступны слушателям этой программы.

Тестирование проводится с применением автоматизированной системы, «NetTest». Слушатель в установленное календарным учебным графиком время после освоения материалов обязательных учебных занятий получает доступ к тесту и проходит его в любое удобное ему время. Время, отведённое на тестирование, составляет не менее 45 минут. Результаты тестирования в виде оценки доступны слушателю сразу после завершения тестирования.

Слушатель, не сдавший тест (соответствует оценкам «неудовлетворительно» / «не зачтено») имеет право на повторное тестирование.

Результаты тестирования слушателей обобщаются и оформляются в виде ведомости итоговой аттестации в соответствии с правилами документооборота, установленными локальными нормативными актами ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия».

Примерный список вопросов для итоговой аттестации:

1. Отличие цифровых и аналоговых входов микроконтроллера Arduino
2. Какие функции обязательно должны присутствовать в программе для микроконтроллера Arduino
3. Объем памяти микроконтроллера Arduino Uno
4. Различие между микроконтроллерами Arduino Uno и Arduino Mega
5. К какому типу датчиков относится датчик расстояния
6. К какому типу датчиков относится датчик освещенности
7. Определение целочисленной переменной в программе
8. Для чего в программе используются циклы
9. Для чего в программе используются условия
10. Вывод данных на дисплей LCD
11. Подключение библиотек для работы с датчиками
12. Подключение к локальной сети, используя микроконтроллер Arduino

Вариант итогового тестового задания

1. Какие МК являются основами Arduino:

- A) Microchip B) Intel 8051
 C) Hitachi H8/3297 D) **АТМЕГА168 и АТМЕГА328**

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

- A) все B) **6**
 C) 3 D) 4



3. Как называется этот элемент :

- A) фоторезистор B) транзистор
 C) ИК приемник D) ИК датчик движения

4. Какой функцией в программе можно назначить скорость обмена данными с COM портом:

- A) pinMode(pin, INPUT);
 B) **Serial.begin(9600);**
 C) void loop () { }
 D) val = Serial.read ();

5. Каждый из 14 цифровых выводов Arduino Uno может настроен как вход или выход.

- A) **Да**
 B) Нет
 C) Только 1,2, 3, 4 – выходы, остальные входы
 D) Только 1,2, 3, 4 – входы, остальные выходы

6. Что делает функция delay(n)?

- A) Повторяет действие на n миллисекунд

В) Приостанавливает обработку программы на n миллисекунд

С) Прерывает программу на n миллисекунд

Д) Переключает функцию

7. Для чего предназначен резистор?

А) Сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло

В) Меняет сопротивление в зависимости от температуры

С) Преобразовывает электрическую энергию в механическую

Д) Ничего из предложенного выше

8. Что такое Переменные?

А) Используются для повторения блока выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз

В) Определяют начало и конец блока функции или блока выражений

С) Это способ именовать и хранить числовые значения для последующего использования программой

Д) Открывают последовательный порт и задают скорость для последовательной передачи данных.

9. Каким образом обычно черный провод земля подключается к плате

А) К VIN выводу

В) К AREF выводу

С) К GND выводу

Д) К A0 выводу

10. Какая библиотека используется для работы с LCD дисплеем?

А) `#include <Stepper.h>`

С) `#include <Servo.h>`

В) `#include <Wire.h>`

Д) `#include <LiquidCrystal.h>`

11. Какую флеш-память имеет микроконтроллер 328 на Arduino?

А) 16 Кб

В) 1024 байта

С) 512 байта

Д) 32 байта

12. Как можно сделать блок комментариев в Arduino:

А) с помощью `()`

В) с помощью `//`

С) с помощью `{}`

Д) с помощью `/* */`



13. Какой это датчик:

А) Датчик света

В) Датчик температуры

С) Датчик вибрации

Д) Ультразвуковой датчик

14. Язык программирования Arduino основан на _____.

А) Wiring, Processing, C/C++

В) Visual Basic

С) Python, Java

Д) Assembler

Список литературы для преподавателей

1. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. / Н.С.Брага. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.
2. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. — СПб.: Питер, 2001.
3. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012. – 128 с.
4. Монк Саймон, Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами /Саймон М. Питер С– Петербург, 2017. – 272 с.
5. Петин В.В., Биняковский А.А, Практическая энциклопедия Arduino / В. Петин.. – ДМК Пресс С– Петербург, 2016. – 152 с.
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. – М.: НТ-Пресс, 2007. – 544с.
7. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2001. - 416 с.
8. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freeduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.

Электронные ресурсы

Arduino Programming for Visual Studio and Atmel Studio/ Arduino for Visual Studio [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.visualmicro.com/> (дата обращения: 12.04.2020).

Список литературы для слушателей

1. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. / Н.С.Брага. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.
2. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012. – 128 с.
3. Монк Саймон, Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами /Саймон М. Питер С– Петербург, 2017. – 272 с.
4. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2001. - 416 с.
5. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freeduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.