

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Новохоперская гимназия №1»

«Рассмотрено»  
на заседании  
Педагогического совета  
протокол № 1  
от 17.08. 2020г.

«Утверждено»  
Директор  
МОУ «Новохоперская гимназия №1»

  
Макогонова Т.И.  
Приказ № 65 от 10.09. 2020г

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Робототехника»**

**технической направленности**

**1 год обучения**

Составитель:  
педагог дополнительного образования

Коломыцев В.С.

г. Новохоперск  
2020

## Содержание программы

<b>1</b>	<b>Пояснительная записка</b>	<b>3-5</b>
<b>2</b>	<b>Методическое обеспечение программы</b>	<b>5-6</b>
<b>3</b>	<b>Условия реализации программы</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Планируемые результаты освоения программы</b>	<b>6-9</b>
<b>5</b>	<b>Учебно – тематический план</b>	<b>9-10</b>
<b>6</b>	<b>Программное содержание</b>	<b>10-12</b>
<b>7</b>	<b>Календарно – тематическое планирование.</b>	<b>13-20</b>
<b>8</b>	<b>Список литературы для педагога</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Список литературы для обучающихся</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>Интернет ресурсы</b>	<b>20</b>

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа «Робототехника» рассчитана на 144 часа для детей 12-18 лет. В группе до 15 воспитанников.

Программа нацелена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования, основ электротехники и использования роботизированных устройств.

Электротехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

**Новизна программы** заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

**Актуальность** программы обусловлена тем, что отечественные наука и техника нуждаются в специалистах, которые смогут поднять техническое оснащение различных видов производства на уровень, соответствующий современным мировым стандартам. Таким образом, будет ликвидировано значительное отставание от передовых стран в технической области.

Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский.

Обучение навыкам начального технического конструирования способствует развитию абстрактного мышления, осуществляя и насыщая творческий процесс в ходе предметной деятельности с деталями конструктора при конструировании робота и ознакомления с азами алгоритмизации при планировании поведения робота.

Изучение основ электротехники и робототехники возможно в рамках дополнительного образования. На помощь детям в освоении основ робототехники приходят Lego роботы и наборы Arduino.

С помощью наборов серии LEGO Mindstorms и мобильных роботов на базе Arduino обучающиеся строят действующие модели механических устройств, выполняют естественнонаучные эксперименты, осваивают основы информатики и алгоритмизации, компьютерное управление и робототехнику.

Действия роботов определяются программами, которые разрабатываются на настольном компьютере с помощью программного обеспечения и загружаются посредством кабеля USB или беспроводного канала Bluetooth.

В процессе обучения воспитанники приобретают важные навыки творческой конструкторской и исследовательской работы:

- знакомятся с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики,

- включаются в процесс исследования, планирования и решения возникающих задач;
- получают навыки пошагового решения проблем,
- выработки и проверки гипотез,
- анализа получаемых результатов.

Эти занятия позволят обучающимся ощутить, как взаимодействие разнообразных идей помогает исследовать окружающий мир.

**Работа в малых группах или командах** – неотъемлемая часть общей работы на занятиях. Плюс ко всему **работа в разновозрастных группах** благотворно влияет на развитие мышления и имеет мощный воспитательный эффект, наставничество дает свои результаты, что позволяет воспитывать подрастающее поколение в духе изобретательства и творческого конструирования.

Обучающиеся, уже знакомые с основами алгоритмизации и конструирования имеют возможность повторения, закрепления и дальнейшего развития умений, получают возможность набирать навыки программирования.

**Цель программы:** раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов в дальнейшей деятельности.

#### **Задачи:**

- 1) Воспитать информационную, техническую и исследовательскую культуру;
- 2) Развить интерес к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
- 3) Развить алгоритмическое и логическое мышления;
- 4) Развить способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- 5) Уметь выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- 6) Воспитать интерес к конструированию и программированию;
- 7) Овладеть навыками научно-технического конструирования и моделирования;
- 8) Развить общеучебные навыки, связанные с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- 9) Сформировать навыки коллективного труда;
- 10) Развить коммуникативные навыки.

#### **В основу данной программы положены следующие принципы обучения:**

- принцип деятельности (обучающийся должен уметь самостоятельно ставить цели и организовывать свою деятельность для их достижения).
- принцип непрерывности (преемственность между всеми ступенями и этапами обучения);
- принцип целостности (формирование у обучающихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе));

- принцип психологической комфортности (создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения)
- принцип минимакса (возможность освоения содержания образования на максимальном уровне (определяемом зоной ближайшего развития возрастной группы) и усвоение на уровне социально безопасного минимума);
- принцип творчества (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение обучающимися собственного опыта творческой деятельности).

Дополнительная общеразвивающая программа разработана в русле личностно-ориентированного, компетентностного и системно - деятельностного подходов, позволяет создать условия для самостоятельного самоопределения личности, становления ее социальной компетентности и гражданской ответственности.

### **Обучающиеся:**

Дети 12-18 лет, желающие заниматься конструированием, техническим творчеством, программированием.

### **Обучающимся предлагается:**

- Выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- Разрабатывать действующие модели роботов;
- С помощью датчиков управлять роботами;
- Создавать компьютерные программы;
- Планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- Обсуждать возможности и способности обучающихся по улучшению результатов проделанной работы.

## **2. Методическое обеспечение программы**

Рабочая программа курса «Робототехника» составлена на основе:

- Федерального Закона от 21.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования);
- санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4.07.2014г. № 41 (далее-СанПиН 2.4.4.3172-14)
- БлумДж. Изучаем ArduinoСПб:«БВХ-Петербург» , 2018;
- Ярнодьд С. Arduino для начинающих. М:Эксмо, 2017с.256;
- Веницкий Ю.А, Григорьев А.Т. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург»,2018.
- Устав МОУ «Новохоперская гимназия №1»

- Локальные акты МОУ «Новохоперская гимназия №1»

### **3. Условия реализации программы**

#### **3.1 Материально-техническое оснащение**

1. 3D принтер
2. Набор «Мобильные роботы на базе Arduino»
3. Набор «Амперка»
4. Набор «МатрёшкаZ»
5. ПрограммаScratchDuino
6. ПрограммаArduioIDE
7. LEGO Mindstorms EV-3
8. LEGO Mindstorms NXT
9. Ноутбук
10. Паяльник и паяльные инструменты
11. Набор «Микрик»

#### **3.2 Организационно – педагогические**

- Компьютерный класс, соответствующий санитарным нормам (СанПиН 2.2.2.542-96) с индивидуальными рабочими местами для обучающихся, с доступом в Интернет.
- Формирование групп и расписания занятий в соответствии с программой. Пространственно-предметная среда (наглядные пособия, выставка детских работ).

### **4. Планируемые результаты освоения программы**

#### ***Личностные результаты:***

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и

взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

### ***Метапредметные результаты:***

- владение обще предметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;
- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства (обращение с устройствами ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиа сообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

### ***Предметные результаты:***

- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

### **После прохождения обучения по программе ребенок должен знать:**

1. Правила техники безопасности при работе с имеющимся оборудованием;
2. Конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
3. Компьютерную среду, включающую в себя среду программирования ArduinoIDE, AppInvertor;
4. Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
5. Основные приемы конструирования роботов;
6. Конструктивные особенности различных роботов;
7. Как передавать программы в Arduino;
8. Как использовать созданные программы;
9. Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов ит.д.);
10. Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
11. Создавать программы на компьютере для различных роботов;
12. Корректировать программы при необходимости;
13. Демонстрировать технические возможности роботов;

### **УМЕТЬ:**



1. Работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
2. Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
3. Создавать действующие модели роботов, управляющихся платой Arduino;
4. Создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы ArduinoIDE;
5. Передавать (загружать) программы в микроконтроллер;
6. Корректировать программы при необходимости;
7. Демонстрировать технические возможности роботов.

### **Формы аттестации и контроля**

- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающимся выполняемых заданий;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах
- публичная защита выполненных проектов(индивидуальных и групповых).
- текущая диагностика и оценка педагогом деятельности обучающихся

## **5. Учебно – тематический план**

№	Тема	Кол- вочасов	Теория	Практика
1	Знакомство с Arduino и средой программирования ScratchDuino	4	2	2
2	Программирование портов ввода-вывода	20	5	15
3	Подключение исполнительных устройств	10	3	7
4	Автономные роботы, элементы теории управления	22	6	16
5	Способы обмена данными между компьютер-микроконтроллер, смартфон-микроконтроллер	8	2	6
6	Программирование под Android	6	0	6
7	Роботы с дистанционным управлением и создание платформ для них.	28	10	18

8	Протоколы связи микроконтроллер — внешнее устройство, микроконтроллер - микроконтроллер	14	4	10
9	Механика многосуставных манипуляторов	14	5	9
10	Элементы ТРИЗ	18	6	12
	ВСЕГО	144	43	101

## 6. Программное содержание

### 1. Знакомство с Arduino и средой программирования ScratchDuino. (4 часа)

- Знакомство с платформой ARDUINO. Аппаратная часть. МК Atmel. Интерфейсы программирования. Цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода. Источники питания. Платы Arduino.(2 часа)
- Знакомство со средой ScratchDuino/ArduinoIDE. Синтаксис языка программирования. Структура программы. Программа мигания в строенным светодиодом. Запуск программы.(2 часа)

### 2. Программирование портов ввода-вывода. (20 часов)

- Цифровые контакты. Подключение внешнего светодиода. Подключение светодиодов. Программирование цифровых выводов. (4 часа)
- Использование цикла. Широтно-Импульсная модуляция с помощью analogWrite(). Считывание данных с цифровых контактов. Устранение«дребезга» кнопок. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде. (4 часа)
- Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование Аналогового сигнала в цифровой. Микросхема ADC0804LCN управление светодиодами потенциометром. (4 часа)
- Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Команда AnalogRead(). Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры. Измеряем температуру воздуха с помощью Arduino и аналогового датчика температуры. (4 часа)
- Использование переменных резисторов для создания собственных аналоговых датчиков. Резистивный делитель напряжения. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов. Модернизация RGB ночника – управление с помощью потенциометров. (4 часа)

### 3. Подключение исполнительных устройств. (10 часов)

- Двигатели постоянного тока. Борьба с выбросами напряжения

использование транзистора в качестве переключателя. (4 часа)

- Двух моторный робот движущийся по линии управляемый с помощью транзисторов. (4 часа)
- Назначение защитных диодов. Назначение отдельного источника питания. Подключение двигателя. Управление скоростью вращения двигателя с помощью ШИМ. Управление направлением вращения двигателя постоянного тока с помощью H-моста. Сборка схемы H-моста. Управление работой H-моста. Контролер серводвигателя. Создание радиального датчика расстояния. (2 часа)

#### **4. Автономные роботы, элементы теории управления. (22 часа)**

- Алгоритм движения по гладкой линии. Робот движущийся по линии под управлением Arduino. Написание программы. Отладка испытания. (4 часа)
- Создание робота объезжающего препятствие. Обнаружение препятствия с помощью радиального датчика расстояния. Алгоритм объезда препятствия. Написание программы. Сборка робота. Отладка. (4 часа)
- Алгоритмы поиска выхода из лабиринта. Правило правой руки, алгоритм Люка-Тremo, волновой. (4 часа)
- Написание программы управления роботом поиск выхода из лабиринта по правилу правой руки. Испытания/отладка. (4 часа)
- Алгоритм запоминания правильного пути. (2 часа)
- «Мышь» Клода Шенона. Программная реализация. Испытания/отладка. (4 часа)

#### **5. Способы обмена данными между компьютер-микроконтроллер, смартфон-микроконтроллер. (8 часов)**

- Последовательный интерфейс UART, USB. Платы Arduino с микроконтроллером снабжённым встроенным USB интерфейсом. Опрос Arduino с компьютера. Вывод данных. (2 часа)
- Чтение информации с компьютера или другого последовательного устройства. Плата Arduino в качестве ретранслятора данных. Различие между типами char и int. Отправка одиночных символов для управления светодиодом. Отправка последовательности цифр для управления RGB светодиодом. (2 часа)
- Подключение bluetooth модуля HC06 (HC05) к Arduino. Схемы согласования логических уровней. Простейшая схема согласования. Управление светодиодом по bluetooth с телефона с помощью программы bluetooth терминал. (2 часа)
- Программа управления двухмоторным роботом через bluetooth с использованием программы Rcar. Отладка и испытания. (2 часа)

#### **6. Программирование под Android. (6 часов)**

- Знакомство со средой разработки AppInventor <http://appinventor.mit.edu/explore/> Создание первой программы под Android. (2 часа)
- Программа передачи данных с телефона на плату Arduino по bluetooth.

Управление RGB-светодиодом по bluetooth из собственной программы.

Написание программы для Android. Отладка. (2 часа)

- Программа управления роботом с Android устройства. Написание программы, отладка. (2 часа)

#### **7. Роботы с дистанционным управлением. (28 часов)**

- Сервопривод. Золотое правило механики. Манипулятор клещи. Управление манипулятором с помощью потенциометров. Программа движения манипулятора по заранее заданному алгоритму. Отладка. (8 часов)
- Программа управления манипулятором по bluetooth через bluetooth терминал. (2 часа)
- Приложение под Android для управления манипулятором по bluetooth. Отладка. Печать с помощью 3D принтера основы для робота. (8 часов)
- Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по Bluetooth. (10 часов)

#### **8. Протоколы связи микроконтроллер. (14 часов)**

- Протокол передачи данных I2C. История создания протокола. Схема подключения устройств. Взаимодействие и идентификация устройств. Требования к оборудованию и подтягивающие резисторы. (2 часа)
- Связь с датчиком температуры I2C. Сборка схемы устройства, анализ технического описания датчика, написание программы. (2 часа)
- Интерфейсная шина SPI. Общие сведения о протоколе SPI. Конфигурация интерфейса SPI, протокол передачи данных SPI. Подключение цифрового потенциометра SPI. Техническое описание MCP4231. Описание схемы устройства. Написание программы. (2 часа)
- Подключение LCD монитора к Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы вывода данных с цифрового термометра на LCD дисплей. Написание программы. Отладка. (8 часов)

#### **9. Механика многосуставных манипуляторов. (14 часов)**

- Многосуставные манипуляторы. (2 часа)
- Масштабирование проектов. Соединение нескольких плат Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы. Программа. Отладка. (2 часа)
- Механическая рука. Сборка, написание программы, отладка. (6 часов)
- Модернизация механической руки датчиками давления. Сборка, написание программы. Отладка. (2 часа)
- Шаговые двигатели. Блок управления шаговыми двигателями. (2 часа)

#### **10. Элементы ТРИЗ. (18 часов)**

- Работа над творческими проектами: ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей (Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ. (16 часов)
- Представление своих творческих проектов. (2 часа)

## 7. Календарно – тематическое планирование.

№	Тема занятия	Количество часов	Дата по плану	по факту
1	Знакомство с Arduino и средой программирования ScratchDuino	2		
2	Знакомство с Arduino и средой программирования ScratchDuino	2		
3	Цифровые контакты. Подключение внешнего светодиода. Подключение светодиодов. Программирование цифровых выводов.	2		
4	Цифровые контакты. Подключение внешнего светодиода. Подключение светодиодов. Программирование цифровых выводов.	2		
5	Использование цикла. Широтно-Импульсная модуляция с помощью analogWrite(). Считывание данных с цифровых контактов. Устранение «дребезга» кнопок. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде	2		
6	Использование цикла. Широтно-Импульсная модуляция с помощью analogWrite(). Считывание данных с цифровых контактов. Устранение «дребезга» кнопок. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде	2		
7	Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование Аналогового сигнала в цифровой. Микросхема ADC0804LCN управление светодиодами потенциометром.	2		
8	Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование Аналогового сигнала в цифровой. Микросхема ADC0804LCN управление светодиодами потенциометром.	2		
9	Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Команда AnalogRead().	2		

	Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры. Измеряем температуру воздуха с помощью Arduino и аналогового датчика температуры.			
<b>10</b>	Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Команда AnalogRead(). Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры. Измеряем температуру воздуха с помощью Arduino и аналогового датчика температуры.	<b>2</b>		
<b>11</b>	Использование переменных резисторов для создания собственных аналоговых датчиков. Резистивный делитель напряжения. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов. Модернизация RGB ночника – управление с помощью потенциометров	<b>2</b>		
<b>12</b>	Использование переменных резисторов для создания собственных аналоговых датчиков. Резистивный делитель напряжения. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов. Модернизация RGB ночника – управление с помощью потенциометров	<b>2</b>		
<b>13</b>	Двигатели постоянного тока. Борьба с выбросами напряжения использование транзистора в качестве переключателя	<b>2</b>		
<b>14</b>	Двигатели постоянного тока. Борьба с выбросами напряжения использование транзистора в качестве переключателя	<b>2</b>		
<b>15</b>	Двух моторный роботдвигающийся по линии управляемый с помощью транзисторов	<b>2</b>		
<b>16</b>	Двух моторный роботдвигающийся по линии управляемый с помощью транзисторов	<b>2</b>		
<b>17</b>	Назначение защитных диодов. Назначение отдельного источника питания. Подключение двигателя. Управление скоростью вращения двигателя с помощью	<b>2</b>		

	ШИМ. Управление направлением вращения двигателя постоянного тока с помощью H-моста. Сборка схемы H-моста. Управление работой H-моста. Контролер серводвигателя. Создание радиального датчика расстояния.			
18	Алгоритм движения по гладкой линии. Робот двигающийся по линии под управлением Arduino. Написание программы. Отладка испытания.	2		
19	Алгоритм движения по гладкой линии. Робот двигающийся по линии под управлением Arduino. Написание программы. Отладка испытания.	2		
20	Создание робота объезжающего препятствие. Обнаружение препятствия с помощью радиального датчика расстояния. Алгоритм объезда препятствия. Написание программы. Сборка робота. Отладка	2		
21	Создание робота объезжающего препятствие. Обнаружение препятствия с помощью радиального датчика расстояния. Алгоритм объезда препятствия. Написание программы. Сборка робота. Отладка	2		
22	Алгоритмы поиска выхода из лабиринта. Правило правой руки, алгоритм Люка-Тремо, волновой.	2		
23	Алгоритмы поиска выхода из лабиринта. Правило правой руки, алгоритм Люка-Тремо, волновой.	2		
24	Написание программы управления роботом поиск выхода из лабиринта по правилу правой руки. Испытания/отладка.	2		
25	Написание программы управления роботом поиск выхода из лабиринта по правилу правой руки. Испытания/отладка.	2		
26	Алгоритм запоминания правильного пути	2		
27	«Мышь» Клода Шенона. Программная реализация. Испытания/отладка.	2		
28	«Мышь» Клода Шенона. Программная реализация. Испытания/отладка.	2		
29	Последовательный интерфейс UART, USB. Платы Arduino с микроконтроллером снабжённым встроенным USB	2		

	интерфейсом. Опрос Arduino с компьютера. Вывод данных.			
30	Чтение информации с компьютера или другого последовательного устройства. Плата Arduino в качестве ретранслятора данных. Различие между типами char и int. Отправка одиночных символов для управления светодиодом. Отправка последовательности цифр для управления RGB светодиодом.	2		
31	Подключение bluetoothмодуля HC06 (HC05) к Arduino. Схемы согласования логических уровней. Простейшая схема согласования. Управление светодиодом по bluetooth с телефона с помощью программы bluetooth терминал.	2		
32	Программа управления двухмоторным роботом через bluetooth с использованием программы Rcar. Отладка и испытания.	2		
33	Знакомство со средой разработки AppInventor <a href="http://appinventor.mit.edu/explore/">http://appinventor.mit.edu/explore/</a> Создание первой программы под Android.	2		
34	Программа передачи данных с телефона на плату Arduino по bluetooth. Управление RGBсветодиодом по bluetoothиз собственной программы. Написание программы для Android. Отладка.	2		
35	Программа управления роботом с Android устройства. Написание программы, отладка.	2		
36	Сервопривод. Золотое правило механики. Манипулятор клещи. Управление манипулятором с помощью потенциометров. Программа движения манипулятора по заранее заданному алгоритму. Отладка.	2		
37	Сервопривод. Золотое правило механики. Манипулятор клещи. Управление манипулятором с помощью потенциометров. Программа движения манипулятора по заранее заданному алгоритму. Отладка.	2		
38	Сервопривод. Золотое правило механики. Манипулятор клещи. Управление	2		



	манипулятором с помощью потенциометров. Программа движения манипулятора по заранее заданному алгоритму. Отладка.			
39	Сервопривод. Золотое правило механики. Манипулятор клещи. Управление манипулятором с помощью потенциометров. Программа движения манипулятора по заранее заданному алгоритму. Отладка.	2		
40	Программа управление манипулятором по bluetooth через bluetooth терминал.	2		
41	Приложение под Android для управления манипулятором по bluetooth. Отладка. Печать с помощью 3D принтера основы для робота.	2		
42	Приложение под Android для управления манипулятором по bluetooth. Отладка. Печать с помощью 3D принтера основы для робота.	2		
43	Приложение под Android для управления манипулятором по bluetooth. Отладка. Печать с помощью 3D принтера основы для робота.	2		
44	Приложение под Android для управления манипулятором по bluetooth. Отладка. Печать с помощью 3D принтера основы для робота.	2		
45	Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по Bluetooth.	2		
46	Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по Bluetooth.	2		
47	Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по Bluetooth.	2		
48	Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по Bluetooth.	2		
49	Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по Bluetooth.	2		
50	Протокол передачи данных I2C. История	2		

	создание протокола. Схема подключения устройств. Взаимодействие и идентификация устройств. Требование к оборудованию и подтягивающие резисторы.			
<b>51</b>	Связь с датчиком температуры I2C. Сборка схемы устройства, анализ технического описания датчика, написание программы.	<b>2</b>		
<b>52</b>	Интерфейсная шина SPI. Общие сведения о протоколе SPI. Конфигурация интерфейса SPI, протокол передачи данных SPI. Подключение цифрового потенциометра SPI. Техническое описание MCP4231. Описание схемы устройства. Написание программы	<b>2</b>		
<b>53</b>	Подключение LCD монитора к Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы вывода данных с цифрового термометра на LCD дисплей. Написание программы. Отладка.	<b>2</b>		
<b>54</b>	Подключение LCD монитора к Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы вывода данных с цифрового термометра на LCD дисплей. Написание программы. Отладка.	<b>2</b>		
<b>55</b>	Подключение LCD монитора к Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы вывода данных с цифрового термометра на LCD дисплей. Написание программы. Отладка.	<b>2</b>		
<b>56</b>	Подключение LCD монитора к Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы вывода данных с цифрового термометра на LCD дисплей. Написание программы. Отладка.	<b>2</b>		
<b>57</b>	Многосуставные манипуляторы.	<b>2</b>		
<b>58</b>	Масштабирование проектов. Соединение нескольких плат Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы. Программа. Отладка.	<b>2</b>		
<b>59</b>	Механическая рука. Сборка, написание программы, отладка.	<b>2</b>		
<b>61</b>	Механическая рука. Сборка, написание программы, отладка.	<b>2</b>		
<b>62</b>	Механическая рука. Сборка, написание программы, отладка.	<b>2</b>		
<b>63</b>	Модернизация механической руки датчиками давления. Сборка, написание программы. Отладка.	<b>2</b>		

<b>64</b>	Шаговые двигатели. Блок управления шаговыми двигателями	<b>2</b>		
<b>65</b>	Работа над творческими проектами:ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ.	<b>2</b>		
<b>66</b>	Работа над творческими проектами:ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ.	<b>2</b>		
<b>67</b>	Работа над творческими проектами:ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ.	<b>2</b>		
<b>68</b>	Работа над творческими проектами:ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ.	<b>2</b>		
<b>69</b>	Работа над творческими проектами:ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ.	<b>2</b>		
<b>70</b>	Работа над творческими проектами:ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ.	<b>2</b>		

<b>71</b>	Работа над творческими проектами: ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей (Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ.	<b>2</b>		
<b>72</b>	Представление своих творческих проектов.	<b>2</b>		

## 8. Список литературы для педагога

1. БлумДж. Изучаем ArduinoСПб:«БВХ-Петербург» , 2018;
2. Ярнотд С. Arduino для начинающих. М:Эксмо, 2017с.256;
3. Виноцкий Ю.А, Григорьев А.Т. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург»,2018;
4. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб:«БВХ-Петербург»,2017;
5. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники: Учеб. пособие А.А.Сазонов, Р.В.Корнилов,Н. П. Кохани др.; Под ред. А. А. Сазонова.— М.: Радио и связь,1988;
6. Микропроцессорные системы автоматического управления. В. А. Бесекерский, Н. Б. Ефимов, С. И. Зиятдинов и др.; Под общ. ред. В. А. Бесекерского. — Ленинград, издательствоМашиностроение. Ленингр. отделение,1988.

## 9. Список литературы для обучающихся

1. БлумДж. Изучаем ArduinoСПб:«БВХ-Петербург» , 2018;
2. Ярнотд С. Arduino для начинающих. М:Эксмо, 2017с.256;
3. ВиноцкийЮ.А, ГригорьевА.Т.ScratchиArduinoдляюных программистов и конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург»,2018;
4. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб:«БВХ-Петербург»,2017;

## 10. Интернет ресурсы

- a. [myROBOT.ru](http://myROBOT.ru) — роботы, робототехника, микроконтроллеры
- b. [RoboGeek](http://RoboGeek) — все о роботах и робототехнике, обучение робототехнике, робототехника в России и в мире, промышленная робототехника в России
- c. [Лаборатория "Робототехника"](http://Лаборатория \) — ФНБИК МФТИ, МИЭМ НИУ ВШЭ, МГТУ им. Н.Э. Баумана
- d. [roboforum.ru](http://roboforum.ru) — робофорум
- e. [imobot.ru](http://imobot.ru) — интеллектуальные мобильные роботы

