**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ дополнительного образования**

**Центр детского (юношеского) технического творчества**

**“Юность”**

Адрес: Россия, 141300, Московская область, г. Сергиев Посад, проезд Ново-Загорского, д. 3А тел: (496) 540-49-38 e-mail: [unostcdtt@mail.ru](mailto:unostcdtt@mail.ru)

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено на заседании  педагогического совета  от«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.  Протокол № | Утверждаю:  Директор МБУ ДО ЦДТТ «Юность»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Л. Краснов  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. |

**Дополнительная общеразвивающая программа**

технической направленности

творческого объединения

**«Спортивная робототехника»**

**(базовый уровень)**

Возраст обучающихся: 7-17 лет

Срок реализации программы: 2 года

**Составитель: Летунов Илья Анатольевич,**

педагог дополнительного образования

г. Сергиев Посад,

2019

**Содержание**

**1. Комплекс основных характеристик программы** …..……………………….3

1.1 Пояснительная записка……………………………………………………….3

1.2. Цели и задачи программы……………………………………………………4

1.3 Актуальность программы…………………………………………………...10

1.4 Отличительные особенности программы………………………………….12

1.5 Нормативно-правовое обеспечение программы…………………………..12

1.6 Формы обучения и виды занятий по программе…………………………..14

1.7 Ожидаемые результаты программы………………………………………..11

1.8 Учебный план ……………………………………………………………….12

1.9 Условия и материально-техническое обеспечение программы………….15

**2. Методическое обеспечение программы**…………………………………….37

2.1 Основные принципы организации учебно-воспитательного процесса …27

**3. Список литературы**…………………………………………………………....46

**Приложение 1**……………………………………………………………………...48

**УКП**……………………………………………………………………...................54

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Техническое моделирование» является технической; по функциональному предназначению – учебно-познавательной; по форме организации – кружковой; по времени реализации – двухгодичной. Составлена на основе программы «робототехника».

Робототехника – одно из важнейших направлений в развитии техники и технологий настоящего времени, что создает условия высокой потребности инженерных кадров в нашей стране и появление новых направлений в сфере образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, безопасные, более функциональные и продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

1.2. Цели и задачи программы

**1.2.1 Цель программы**

Программа «Базовый уровень» имеет цель сформировать у детей начальное научно-техническое знание, желание и умение трудиться; овладение умениями и навыками работы с различными приборами и материалами, создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения. Основной целью программы является формирование у обучающихся научно–технической компетентности, развитие конструктивного мышления средствами робототехники, конструирование и проектирование роботов.

**1.2.2 Задачи программы.**

* Воспитание разносторонне развитого члена общества, обладающего эстетическими качествами, технически грамотного, физически подготовленного, имеющего хорошую техническую подготовку.

**Обучающие:**

* закрепить и расширить практические знания по программам общеобразовательных учреждений (физике, математике, информатике, технологии, черчению);
* способствовать формированию у обучающихся проектных, техно-конструкторских, исследовательских знаний и умений, применять их для решения практических задач;
* научить устной и письменной технической речи;
* научить самостоятельному выполнению алгоритмов, чертежей и схем моделей роботов, согласно которым конструировать модели;
* дать знания основ алгоритмизации, программирования, схемотехники, радиотехники, математики, физики и технологии постройки модели;
* ознакомить с историей компьютеров и микропроцессорной техники;
* уметь организовать рабочее место, соблюдать охрану труда;
* уметь работать с инструментами, измерительными приборами, персональным компьютером, программным обеспечением и электрооборудованием.

**Развивающие:**

* развитие конструкторских навыков;
* развитие логического мышления;
* -развитие пространственного воображения;
* способствовать развитию технического мышления, конструкторских и изобретательских, исследовательских способностей;
* развить познавательную активность, внимание.
* создание условий для саморазвития обучающихся;
* содействие развитию у детей способностей к техническому творчеству;
* развитие политехнического представления и расширение политехнического кругозора;

**Воспитательные:**

* воспитать нравственные, эстетические и ценные личностные качества: коллективизм, ответственность, трудолюбие, честность, аккуратность, предприимчивость, патриотизм, чувство долга, культуру труда, уважение к людям труда, культуру поведения стремление к победе;
* формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.
* воспитать интерес к работам изобретателей и конструкторов
* развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
* вовлечение детей в соревновательную и игровую деятельность;
* воспитание творческой активности;

**Методы обучения.**

1. **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, воспрпиятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. **Контрольный метод** (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
5. **Групповая работа** (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

**Формы организации учебных занятий.**

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

* практикум;
* урок-консультация;
* урок-ролевая игра;
* урок-соревнование;
* выставка;
* урок проверки и коррекции знаний и умений.

**Формы организации учебных занятий.**

Среди форм организяции учебных занятий в данном курсе выделяются:

* практикум;
* урок-консультация;
* урок-ролевая игра;
* урок-соревнование;
* выставка;
* урок проверки и коррекции знаний и умений.

**1.2.3 Учебно-материальная база.**

**Помещение.**

Помещение для проведения кружка должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель кружка мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся, соответствовать Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПиН 2.4.4.3172-14.

До начала занятий и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание помещения. В процессе обучения обучающиеся и педагог должны строго соблюдать правила техники безопасности труда.

**Методический фонд.**

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны и т. д.

**Материалы и инструменты.**

Наборы – конструкторы «АМПЕРКА», набор инструментов (отвертки, плоскогубцы, пинцет), паяльные принадлежности (паяльник, флюс, припой), наборы радиокомпонентов и проводов, компьютер, проектор, экран.

**Структура проведения занятий**

* Общая организационная часть.
* Проверка домашнего задания.
* Знакомство с новыми материалами.
* Выдача и обсуждение нового задания.
* Теоретическое, а затем и практическое выполнение.
* Уборка рабочих мест.

**Задачи первого года обучения** - основы схемотехники, физики, алгоритмизации, программирования. Приемы и навыки работы с инструментами проектирования и программирования, соблюдение техники безопасности, привитие устойчивости интереса к техническому творчеству. Совершенствование навыков и использование их на практике. Применение в процессе постройки моделей роботов знаний, полученных в школе. А также использовать знания, полученные при техническом творчестве в школе. Изучение и применение технологии производства и правил техники безопасности. Знание правил проведения соревнований.

**Задачи второго года обучения** - дальнейшее совершенствование полученных знаний, углубление связи со школьной программой и ориентацией на последующую ступень образования. Работа с программно – управляемым инструментом. Используя полученные знания, научить обучающихся работать над созданием модели робота самостоятельно - от проектирования до практического выполнения.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих является применение различных форм и методов обучения, как традиционных, так и нетрадиционных. Широко применяется метод «творческого поиска».

Основной закон природы руководит созданием всего, что нас окружает, а применить этот закон в каждом конкретном случае и является поиском новых форм.

Программа разработана для детей 7-17 лет. Рекомендуется набирать группы примерно одного возраста: 10-13 лет, 14-17 лет.

Срок реализации данной образовательной программы – два года. Предусмотрены групповые, мелкогрупповые и индивидуальные занятия с обучающимися. Обучение проводится в форме аудиторных занятий с применением основных педагогических методов: словесного (рассказ, беседа), наглядного, практического, видео-метода и др., в форме проведения мастер-класса, учебной экскурсии. Принимаются в творческое объединение прошедшие программу объединения «Робототехника», «Стартовый уровень» или, обладающие достаточным уровнем знаний и навыков, мальчики, и девочки. К работе в объединении дети приступают после проведения соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментами.

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по два часа, в год 144 часов для первого года, 3 раза в неделю по 2 часа, в год 216 для второго. Продолжительность занятий 45 минут, затем предусматривается перерыв в 15 минут, в течение которого проводятся упражнения для глаз и динамические игры. Занятия проводятся в специальном кабинете, где особое внимание уделяется вопросам безопасности труда. Применяются индивидуально-личностные, игровые, здоровьесберегающие технологии и технологии проектного обучения. Данная программа предусматривает теоретические и практические занятия с последующим усложнением заданий, которые предстоит выполнить обучающимся, развитие с первых занятий не только технических навыков, но и творческого начала.

При реализации программы применяются разнообразные формы контроля: тесты, тренировки, участие в конкурсах, постоянный контроль над успеваемостью в школе.

Высшей оценкой успехов являются итоги соревнований, показательных выступлений, конкурсов.

Соревнования и связанные с ними процессы играют важную роль в общении и дружбе детей, формируют идеи коллективизма, патриотизма, позволяют выявить индивидуальные качества присущие лидеру.

Процесс обучения и воспитания позволяет выявить индивидуальные качества учащихся. Педагог использует эти особенности характера для достижения высоких результатов.

Все это вместе является методической системой, позволяющей прогнозировать и анализировать процесс учебно-воспитательной работы, что в конечном итоге приносит успех.

Основной формой организации учебно-воспитательной работы в объединении «Спортивная робототехника» является занятие.

Известны четыре формы ведения занятий: групповая (фронтальная), звеньевая, бригадная и индивидуальная. В той или иной мере можно использовать их все.

Однако для каждого года занятий наиболее целесообразна своя, конкретная форма, которая и принимается за основную.

В группе 1-го и 2-го года наиболее целесообразно сочетание фронтальной и индивидуальной форм работы. При этом каждый обучающийся изготавливает модель индивидуально. Фронтальность же достигается подбором моделей хотя и разных классов, по примерно одинаковых по сложности их изготовления. Это позволяет проводить теоретические и большинство практических занятий одновременно всем объединением. Кроме того, фронтальная форма поддерживается также и наличием в группе нескольких моделей одного класса.

**1.3 Актуальность программы**

В настоящее время в связи с развитием в стране новых социально-экономических отношений техническое (научное и спортивное) творчество учащихся приобретает особую значимость.

Программа написана для обычных детей и рассчитана на то, что занятия в данном объединении помогут школьникам в развитии их технические, познавательные и творческие способности, разовьют навыки самостоятельного, творческого труда по конструированию, постройке и запуску конструкций моделей ракет и самолетов, познакомят юных конструкторов с основами ракетостроения и самолетостроения.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для моделей роботов. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Программа выстроена таким образом, что ребята могут увидеть результат своего труда, при этом каждый этап работы на занятиях является новой ступенькой, позволяющей обучающимся чувствовать движение вперед.

На занятиях техническим моделированием с помощью конструирования летающих моделей можно не только понять, как устроены и действуют летательные аппараты, глубже изучить законы физики и механики, но и проводить исследования в области аэродинамики, устойчивости и прочности летательных аппаратов.

Создание моделей ракет и самолетов способствует расширению знаний по ряду предметов школьной программы (технология, физика, геометрия), развивает творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывает терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей. При изготовлении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики и прочности, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Занятия авиа- и ракетомодельным спортом решают проблему занятости детей, прививают и развивают такие черты характера, как терпение, аккуратность, выносливость, силу воли. Совершенствование авиамоделей требует от обучающихся мобилизации их творческих способностей. Работа в объединении воспитывает у ребят дух коллективизма, прививает целеустремлённость, развивает внимательность, интерес к технике и техническое мышление.

Занятия моделированием являются отличной школой развития у детей творческой инициативы и самостоятельности, конструкторских и рационализаторских навыков, способностей к техническому творчеству.

Программу отличает современность предлагаемого материала. Сочетание теоретического и практического курса обеспечивает широкие возможности в выборе методов работы, что, несомненно, будет способствовать творческому и интеллектуальному развитию ребят. В целом, программа может вызвать повышенный интерес к предмету и профессиям, связанным с ракетостроением и авиастроением, способствует профориентации обучающихся к техническим профессиям.

**1.4 Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностьюданной программы является то, что на занятиях создаются условия, благодаря которым ребята проектируют, конструируют стендовые и летательные модели для участия в соревнованиях.

Новизна программы заключается в использовании информационных технологий в спортивном техническом творчестве; комплексности получаемых технических знаний, что обусловлено потребностями изготовления самых современных спортивных моделей, в практическом использовании современных конструкционных материалов.

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Особенности данной программы проявляются в оказании помощи школе и родителям в воспитании ребенка, способного принимать решения и отвечать за них, создавать условия для удовлетворения потребностей ребенка в техническом развитии, самовыражении и самоутверждении в честной спортивной борьбе.

Организация учебного процесса поставлена так, чтобы обучающиеся сумели усвоить теоретические знания и в дальнейшем на практике воплотили их в действие.

Последовательность тем программы обеспечивает постепенный переход от простого – к сложному, дает возможность постепенно раскрыть элементы конструкции и законы, относящиеся к летательным аппаратам.

**1.5 Нормативно-правововое обеспечение программы**

**Перечень нормативно-правовых документов, регламентирующих**

**образовательную деятельность педагога**

1. Декларация прав ребенка.
2. Конвенция ООН «О правах ребенка».
3. Конституция Российской Федерации.
4. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации».
5. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ в Московской области (от кафедры дополнительного образования и сопровождения детства ГБОУ ВО МО «Академия социального управления» с учетом методических рекомендации, разработанных Министерством образования и науки Российской Федерации).
6. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
7. Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 г. № 751 «Национальная доктрина образования в РФ на период до 2025 г.».
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.11.2012 г. № 2148-р «Об утверждении Государственной программы «Развитие образования на 2013-2020 гг.».
10. Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения). Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.4.4.1251-03.
11. Указ Президента РФ от 01.06.2012 г. №761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 гг.».
12. Указ Президента РФ от 07.05.2012 г. №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».
13. Устав МБУ ДО ЦДТТ «Юность».
14. Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
15. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 21.07.2014 г.) «Об образовании в Российской Федерации».

**1.6 Формы обучения и виды занятий по программе**

Основной организационной формой обучения по данной программе является *учебное занятие.*

**Форма занятий:**

занятия лекционного типа с демонстрацией таблиц, фотографий, слайдов видеофильмов и другого иллюстративного материала;

групповая практическая работа;

самостоятельная работа при постройке моделей роботов;

самостоятельная работа с литературой;

выездные соревнования,

занятие в классе;

индивидуальные консультации;

групповые консультации;

творческая лаборатория;

внутренние соревнования;

отчетная выставка.

Освещение теоретического материала проводится в виде кратких лекций, бесед, дискуссий. Рассмотренные вопросы закрепляются во время практических занятий, тренировок, при обсуждении результатов соревнований. Для выравнивания уровня теоретической подготовки детей часто приходится прибегать к индивидуальной форме работы вследствие различия уровня общеобразовательной подготовки обучающихся.

Практические занятия по основным темам начинаются с общего занятия, на котором даются общие сведения о строящемся роботе, его конструкции, материалах и способах его постройки. Далее, как правило, занятия переходят на индивидуальную форму. Дифференциация обусловливается различием направлений в постройке роботов, разными навыками и умениями при работе с материалами и инструментами. Завершающим этапом практической работы является освоение запуск и отладки роботов, получение навыков управления в условиях соревнований.

Практические занятия позволяют обучающимся проявить и развить свои творческие способности и художественный вкус. Теоретические занятия способствуют развитию внимания. Программа предусматривает изменение расписания в отдельные месяцы с целью участия в мероприятиях.

**1.7 Ожидаемые результаты программы**

Программа направлена на постепенное воспитание у ученика чувства уверенности в своей способности решать многие проблемы, воспитание личности с хорошими духовными и интеллектуальными качествами, уверенными в своих силах. В результате обучения по программе ожидается профориентация школьника для дальнейшего занятия техническим творчеством и спортивно-техническими видами спорта и ориентация обучающихся для поступления в учебные заведения технического профиля.

Первый год обучения — использования навыков и знаний получении в школе, для повышения своего развития, в техническим творчестве.

Второй год обучения — полное овладение методом постройки и  
технологии. Участие в соревнованиях, где прикладываются все умения  
для достижения результата.

**Способы определения результативности**

Начальная аттестация (анкетирование, тестирование, опрос) для оценки имеющихся знаний; тематическая аттестация (тестирование, опрос) проводится после прохождения основных разделов программы с целью проверки усвояемости материала и его закрепления; итоговая аттестация (тестирование, соревнования) после завершения полного курса программы.

Формы и мониторинг образовательной деятельности представлен   
в ***Приложении 1.***

1.8 Учебный план

**Базовый уровень (1 год обучения)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п\п** | **Тема** | **Количество часов** | | | **Форма**  **Аттестации\**  **контроля** |
| **теория** | **практика** | **Всего** |
|  | **Вводное занятие** | **2** | **-** | **2** | **Опрос** |
| 1.1 | Тема: Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения. | 2 | - | 2 | Опрос |
|  | **Основные понятия об электрическом токе.** | **6** | **6** | **12** | **Теоретический зачет** |
| 2.1 | Тема: Электрическая цепь. Условия протекания электрического тока. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 2.2 | Тема: Закон Ома для участка цепи. | 2 | 4 | 6 | Теоретический зачет |
| 2.3 | Тема: Переменный ток. Параметры. Радиосвязь. | 2 | 2 | 4 | Теоретический зачет |
| **3.** | **Основные электронные компоненты.** | **10** | **-** | **10** | **Теоретический зачет** |
| 3.1 | Тема: Провод, кнопка, особенности работы с монтажной платой. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 3.2 | Тема: Резистор, потенциометр, конденсатор. Характеристики и принципы работы. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 3.3 | Тема: Терморезистор, фоторезистор, пьезоизлучатель. Характеристики и принципы работы. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 3.4 | Тема: Активные электронные приборы. Полупроводники. Диод. Характеристики и принципы работы. | 2 | 2 | 2 | Опрос |
| 3.5 | Тема: Транзисторы. Разновидности, режимы работы, схемы включения, характеристики. | 2 | - | 2 | Опрос |
| **4.** | **Основные правила конструирования электронных схем.** | **6** | **6** | **12** | **Теоретический зачет** |
| 4.1 | Тема: Правила работы с мультиметром. Техника безопасности. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 4.2 | Тема: Правила работы с осциллографом, генератором сигналов. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 4.3 | Тема: Конструирование простых схем. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| **5.** | **Обзор платформы Arduino.** | **8** | **6** | **14** | **Соревнования** |
| 5.1 | Тема: Структура и принцип работы микроконтроллера. Центральный процессор, память, периферийные устройства. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 5.2 | Тема: RISC-микроконтроллеры фирмы ATMEL для платформы ARDUINO. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 5.3 | Тема: Обзор платформ семейства ARDUINO, плат расширений и компонентов набора Amperka. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 5.4 | Тема: Установка, обзор интерфейса и настройка ПО ARDUINO IDE. | 2 | 4 | 6 | Опрос |
| **6.** | **Основы программирования платформы Arduino.** | **20** | **18** | **38** | **Соревнования** |
| 6.1 | Тема: Основные понятия двоичной математики. Биты и байты. Логические (Булевы) операции. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 6.2 | Тема: Понятие об алгоритме. Решение задач по составлению алгоритмов. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 6.3 | Тема: Язык программирования С++. Структура программы Arduino. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 6.4 | Тема: Директивы, команды и операторы языка С++ для Arduino. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 6.5 | Тема: Типы данных. Переменные: локальные и глобальные. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 6.6 | Тема: Управляющие конструкции языка С++: циклы и условия. | 2 | 4 | 6 | Опрос |
| 6.7 | Тема: Функции и подпрограммы. Пользовательские и стандартные функции Arduino. | 4 | 4 | 8 | Опрос |
| 6.8 | Тема: Последовательный ввод/вывод данных. Конфигурация входа/выхода и установка порта. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 6.9 | Тема: Аналоговый ввод/вывод данных. АЦП и ЦАП. Принцип работы ШИМ. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| **7.** | **Практическое применение знаний. Эксперименты Амперка.** | **6** | **14** | **20** | **Соревнования** |
| 7.1 | Тема: Мигание светодиодом. Плавное мигание светодиодом. Использование транзисторного ключа. | - | 2 | 2 | Опрос |
| 7.2 | Тема: Подавление дребезга контактов. Подключение больших нагрузок. Управление вентилятором. | 2 | 4 | 6 | Сборка проекта |
| 7.3 | Тема: Автомат уличного освещения, светофор. | 2 | 2 | 4 | Сборка проекта |
| 7.4 | Тема: Звуковые эффекты. Функция tone(), пианино. | - | 2 | 2 | Сборка проекта |
| 7.5 | Тема: Измерение температуры. Термометр. | 2 | 2 | 4 | Сборка проекта |
| 7.6 | Тема: Игра «ковбои». | - | 2 | 2 | Соревнования |
| **8.** | **Датчики и исполнительные механизмы.** | **16** | **18** | **34** | **Соревнования** |
| 8.1 | Тема: Основные принципы построения движущихся механизмов. Расчет конструкции робота. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 8.2 | Тема: Передачи: винтовые, ременные, шестеренчатые. Понятие редуктора. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 8.3 | Тема: Исполнительные механизмы на основе двигателей постоянного тока. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 8.4 | Тема: Устройство, принцип действия и программное управление сервоприводом при помощи библиотеки servo.h | 2 | 2 | 4 | Эксперимент |
| 8.5 | Тема: Ультразвуковой датчик расстояния. Принцип работы и особенности использования. | 2 | 2 | 4 | Эксперимент |
| 8.6 | Тема: Инфракрасные датчики расстояния. Принцип работы. | 2 | 2 | 4 | Эксперимент |
| 8.7 | Тема: Алгоритм, написание программы и сборка робота, движущегося по линии. | 2 | 4 | 6 | Сборка проекта, соревнования |
| 8.8 | Тема: Устройство, принцип работы, способы подключения жидкокристаллических дисплеев. | 2 | 2 | 4 | Эксперимент |
| **9.** | **Углубленное изучение языка С++** | **18** | **18** | **36** | **Соревнования** |
| 9.1 | Тема: Математические функции min(), max(), abs(), map(), sqrt(). | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 9.2 | Тема: Тригонометрические функции sin(), cos(), tan(). | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 9.3 | Тема: Генераторы случайных значений randomSeed(),random(). | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 9.4 | Тема: Операции с битами и байтами lowByte(), highByte(),bit(). | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 9.5 | Тема: Набор функций Serial в Arduino IDE. Serial.print(). | 4 | 4 | 8 | Опрос |
| 9.6 | Тема: Протоколы и серийные интерфейсы: SPI, T2W, 1-Wire | 6 | 6 | 12 | Опрос |
| **10.1** | **Тема: Заключительное занятие.** | **2** | **-** | **2** | **Опрос** |
|  | **Всего часов** | **92** | **88** | **180** |  |

**Содержание учебного плана**

**1. Вводное занятие (2 ч).**

Тема 1.1. Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения. (2 ч.)

*Теория:* Развитие робототехники в мире и в России. Понятие о методах моделирования и проектирования как форме научного познания. Моделирование в большой технике. Обсуждение плана работы объединения. Организационные вопросы. Правила безопасности труда. Безопасность дорожного движения. Опрос

**2.** **Основные понятия об электрическом токе. (12 ч).**

Тема 2.1. Электрическая цепь. Условия протекания электрического   
тока. (2ч.)

*Теория:* Что такое электрический ток, среда протекания электрического тока, токопроводящие материалы их особенности, закономерности положения металлов в таблице Менделеева, условия протекания электрического тока на примере простейшей цепи. (2ч)

Тема 2.2. Закон Ома для участка цепи. (6ч).

*Теория:* Вывод уравнения закона Ома для участка цепи, расчет электрических параметров цепи, проверка на практическом примере. (2ч).

*Практика:* Проведение теоретического зачета по закону Ома для участка цепи, моделирование схемы в программе – симуляторе электроники  
 Proteus. (4ч).

Тема 2.3. Переменный ток. Параметры. Радиосвязь. (4ч).

*Теория:* Понятие о переменном электрическом токе, синусоидальный закон направления тока, действующее и мгновенное значение напряжения, понятия частота, фаза, основные принципы высокочастотной радиосвязи. (2ч).

*Практика:* Проведение теоретического зачета по параметрам переменного электрического тока, измерение параметров, моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. (2ч).

**3.** **Основные электронные компоненты. (10ч).**

Тема 3.1. Провод, кнопка, особенности работы с монтажной платой. (2ч).

*Теория:* Основные составные элементы простейшей электрической цепи: провод и кнопка, правила и особенности проектирования схем на макетной плате. (2ч)

Тема 3.2. Резистор, потенциометр, конденсатор. Характеристики и принципы работы. (2ч).

*Теория:* Внешний вид, схемотехническое изображение, электрические параметры и принципы работы резистора, потенциометра (переменного резистора) и конденсатора. (2ч)

Тема 3.3. Терморезистор, фоторезистор, пьезоизлучатель. Характеристики и принципы работы. (2ч).

*Теория:* Внешний вид, схемотехническое изображение, электрические параметры и принципы работы терморезистора, фоторезистора, пьезоизлучателя. (2ч)

Тема 3.4. Активные электронные приборы. Полупроводники. Диод. Характеристики и принципы работы. (2ч).

*Теория:* Понятие о полупроводниках, особенности и молекулярная структура p-n переходов. Внешний вид, схемотехническое изображение, электрические параметры и принципы работы диода. (2ч)

*Практика:* Проведение теоретического зачета по структуре и функциям полупроводников. Моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. (2ч).

Тема 3.5. Транзисторы. Разновидности, режимы работы, схемы включения, характеристики. (2ч).

*Теория:* Внешний вид, схемотехническое изображение, электрические параметры и принципы работы транзистора, схемы включения, режимы работы. (2ч)

**4.** **Основные правила конструирования электронных схем. (12ч).**

Тема 4.1. Правила работы с мультиметром. Техника безопасности. (4ч).

*Теория:* Основные и вспомогательные функции универсального измерительного прибора – мультиметра, правила измерения электрических параметров цепи, проверка на работоспособность электронных компонентов, техника безопасности по работе с измерительными приборами. (2ч)

*Практика:* Проведение эксперимента по измерению параметров низковольтной электрической цепи, проверка результатов по закону Ома. Моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. (2ч).

Тема 4.2. Правила работы с осциллографом, генератором сигналов. (4ч.)

*Теория:* Основные и вспомогательные функции универсальных приборов – осциллографа и генератора сигналов, правила измерения электрических параметров цепи, техника безопасности по работе с измерительными приборами. (2ч)

*Практика:* Проведение эксперимента по измерению параметров низковольтной электрической цепи. Моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. (2ч).

Тема 4.3. Конструирование простых схем. (4ч.)

*Теория:* Основные законы и принципы макетирования электронных схем и печатных плат, технологии изготовления, техника безопасности по работе с измерительными приборами, реактивами и инструментами. (2ч)

*Практика:* Сборка простых электронных схем на макетной плате, основы работы в программе – редакторе печатных плат sprint layout. Моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. (2ч).

**5.** **Обзор платформы Arduino. (14ч).**

Тема 5.1. Структура и принцип работы микроконтроллера. Центральный процессор, память, периферийные устройства. (2ч).

*Теория:* Обзор структуры цифровых устройств архитектуры Фон Неймана (Пристонская), место в структуре и функции центрального процессора, памяти и периферийных устройств. (2ч)

Тема 5.2. RISC-микроконтроллеры фирмы ATMEL для платформы ARDUINO (2ч).

*Теория:* Обзор структуры RISC микроконтроллеров фирмы ATMEL, применяемых в платформах ARDUINO. (2ч)

Тема 5.3. Обзор платформ семейства ARDUINO, плат расширений и компонентов набора Amperka. (4ч).

*Теория:* Обзор платформ семейства ARDUINO, функциональных возможностей и цифровых мощностей каждой из плат, возможность подключения расширений и совместимости с конкретной платформой. Обзор компонентов набора Amperka. (2ч)

*Практика:* Обзор платформ семейства ARDUINO, портов ввода – вывода, узлов управления. Обзор компонентов набора Amperka. (2ч)

Тема 5.4. Установка, обзор интерфейса и настройка ПО ARDUINO IDE (2ч).

*Теория:* Установка ПО ARDUINO IDE, обзор интерфейса, настройка, основа работы. (2ч)

*Практика:* Установка бесплатного ПО ARDUINO IDE, настройка, основа работы на примере платы ARDUINO UNO, входящей в набор Amperka. (4ч)

**6.** **Основы программирования платформы Arduino. (38ч).**

Тема 6.1. Основные понятия двоичной математики. Биты и байты. Логические (Булевы) операции. (4ч).

*Теория:* Основные понятия двоичной математики: системы счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую. Биты и байты. Логические (Булевы) операции логического сложения, умножения. Таблицы истинности. (2ч)

*Практика:* Решение задач по пройденным темам. (2ч)

Тема 6.2. Понятие об алгоритме. Решение задач по составлению алгоритмов. (4ч).

*Теория:* Понятие об алгоритме. Терминология и схематическое изображения блоков алгоритма. Решение задач по составлению алгоритмов работы объектов наблюдения (например, светофора). (2ч)

*Практика:* Составление лингвистического и схематического алгоритмов функционирования выбранного объекта. (2ч)

Тема 6.3. Язык программирования С++. Структура программы   
Arduino. (4ч).

*Теория:* Что такое язык программирования, описание работы компилятора, правила написания кода на С++. Структура программы для Arduino. (2ч)

*Практика:* Написание программы по ранее составленному алгоритму (на занятии 6.2) и её отладка на IDE Arduino, загрузка на плату Arduino UNO, испытание на собранной схеме. (2ч)

Тема 6.4. Директивы, команды и операторы языка С++ для Arduino. (2ч).

*Теория:* Директивы #define, #include, команды и операторы языка С++ для Arduino. (2ч)

Тема 6.5. Типы данных. Переменные: локальные и глобальные. (2ч).

*Теория:* Обзор типов данных byte, int, long, char, правила объявления переменных и констант. (2ч)

Тема 6.6. Управляющие конструкции языка С++: циклы и условия. (6ч).

*Теория:* Управляющие конструкции языка С++: условные: if, if-else, switch; циклы: for, while, do-while. (2ч)

*Практика:* Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. (4ч)

Тема 6.7. Функции и подпрограммы. Пользовательские и стандартные функции в Arduino IDE. (8ч).

*Теория:* Синтаксис написания функций и подпрограмм. Создание пользовательских функций, обзор стандартных функции Arduino: setup, loop, delay. (4ч)

*Практика:* Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. (4ч)

Тема 6.8. Последовательный ввод/вывод данных. Конфигурация входа/выхода и установка порта. (4ч).

*Теория:* Организация и настройка порта ввода/вывода на микроконтроллерах. Синтаксис и применение команды pinMode(). (2ч)

*Практика:* Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. (2ч)

Тема 6.9. Аналоговый ввод/вывод данных. АЦП и ЦАП. Принцип работы ШИМ. (4ч).

*Теория:* Понятие об аналоговых сигналах, обработка из микроконтроллером при помощи аналогово-цифрового преобразователя. Генерирование аналогового сигнала микроконтроллером при помощи цифро-аналогового преобразователя. Понятие о скважности импульсов. (2ч)

*Практика:* Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. (2ч)

**7.** **Практическое применение знаний. Эксперименты Амперка. (20ч).**

Тема 7.1. Мигание светодиодом. Плавное мигание светодиодом. Использование транзисторного ключа. (4ч).

*Практика:* Самостоятельная сборка схемы, написание программы, настройка среды Arduino IDE. (2ч)

Тема 7.2. Подавление дребезга контактов. Подключение больших нагрузок. Управление вентилятором. (6ч).

*Теория:* Подавление дребезга контактов программным методом, используя функцию delay(); управление большими нагрузками с помощью ШИМ с использованием транзисторов. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы управления венитилятором. (4ч)

Тема 7.3. Автомат уличного освещения, светофор. (4ч).

*Теория:* Расчет и использование резистивных делителей в схемах включения датчиков. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы, составление алгоритма и написание кода программы для реализации проектов автомата уличного освящения и светофора. (2ч)

Тема 7.4. Звуковые эффекты. Функция tone(), пианино. (2ч).

*Практика:* Написание программы с использованием функции tone(), обработки нажатий на кнопки для реализации игрушки «пианино». (2ч)

Тема 7.5. Измерение температуры. Термометр. (4ч).

*Теория:* Обзор способов измерения температуры, датчиков и схем подключения к Arduino. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы термометра и отладка программы. (2ч)

Тема 7.6. Игра «Ковбои». (2ч).

*Практика:* Написание программы, сборка схемы и отладка игры «Ковбои». (2ч)

**8.** **Датчики и исполнительные механизмы. (34ч).**

Тема 8.1. Основные принципы построения движущихся механизмов. Расчет конструкции робота. (4ч).

*Теория:* Обзор типов механизмов, основных принципов построения движущихся механизмов. Расчет механических узлов конструкции робота. (2ч)

*Практика:* Применение материала для расчета и построения робота для собственного проекта. (2ч)

Тема 8.2. Передачи: винтовые, ременные, шестеренчатые. Понятие редуктора. (4ч).

*Теория:* Обзор типов механических передач: винтовые, ременные, шестеренчатые, и области их применения. Назначение и конструкция редуктора. (2ч)

*Практика:* Расчет скорости движения робота исходя из параметров выбранных компонентов. (2ч)

Тема 8.3. Исполнительные механизмы на основе двигателей постоянного тока. (4ч).

*Теория:* Обзор линейки и кинематики исполнительных механизмов на основе двигателей постоянного тока: сервоприводы, линейные приводы. (2ч)

*Практика:* Обзор программных способов управления вышеуказанными устройствами. (2ч)

Тема 8.4. Устройство, принцип действия и программное управление сервоприводом при помощи библиотеки <servo.h>. (2ч).

*Теория:* Обзор устройства, области применения, способов и принципов управления сервоприводом. (2ч)

*Практика:* Написание программы с использованием библиотеки <servo.h> для управления сервоприводом. (2ч)

Тема 8.5. Ультразвуковой датчик расстояния. Принцип работы и особенности использования. (4ч).

*Теория:* Обзор принципа работы ультразвукового датчика расстояния. Программная реализация алгоритма управления. Использование специальных библиотек. Расчет работы микроконтроллера с учетом использования внутреннего таймера для ультразвукового датчика. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы и отладка программы устройства для измерения расстояния до объекта с использованием ультразвукового датчика расстояния. (2ч)

Тема 8.6. Инфракрасные датчики расстояния. Принцип работы. (4ч).

*Теория:* Обзор принципа работы инфракрасного датчика расстояния. Программная реализация алгоритма обработки данных с датчика. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы и отладка программы устройства для измерения расстояния до объекта с использованием инфракрасного датчика расстояния. (2ч)

Тема 8.7. Алгоритм, написание программы и сборка робота, движущегося по линии. (6ч).

*Теория:* Написание алгоритма, а затем программы для робота, движущегося по линии. Выбор датчиков, мотор-редукторов и компоновки робота. (2ч)

*Практика:* Сборка робота, отладка программы и соревнования. (4ч)

Тема 8.8. Устройство, принцип работы, способы подключения жидкокристаллических дисплеев. (4ч).

*Теория:* Обзор устройства, принципа работы, способов подключения и способов управления (библиотек) жидкокристаллических дисплеев. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы и отладка программы с индикацией на ЖК-дисплее. (2ч)

**9. Углубленное изучение языка С++.**

Тема 9.1. Математические функции min(), max(), abs(), map(), sqrt(). (2ч).

*Теория:* Рассмотрение случаев применения математических функций, программная реализация. (2ч)

*Практика:* Решение задач по рассмотренной теме, написание программы. (2ч)

Тема 9.2. Тригонометрические функции sin(), cos(), tan(). (4ч).

*Теория:* Рассмотрение случаев применения тригонометрических функций, программная реализация. (2ч)

*Практика:* Решение задач по рассмотренной теме, написание программы. (2ч)

Тема 9.3. Генераторы случайных значений randomSeed(),random(). (2ч).

*Теория:* Рассмотрение работы и области применения функций randomSeed(), random().(2ч)

*Практика:* Написание программы с применением данных функций. (2ч)

Тема 9.4. : Операции с битами и байтами lowByte(), highByte(),bit(). (4ч).

*Теория:* Рассмотрение функций работы с битами и байтами. (2ч)

*Практика:* Написание программы с применением функций lowByte(), highByte(),bit(), применение их для генерации и вывода матрицы, для получения изображений на 7-сегментном индикаторе. (2ч)

Тема 9.5. Набор функций Serial в Arduino IDE. Serial.print(). (8ч).

*Теория:* Рассмотрение случаев применения обработки информации при помощи программного последовательного порта. (4ч)

*Практика:* Применение функции Serial.print() для внутрисхемной отладки программы. (4ч)

Тема 9.6. Протоколы и серийные интерфейсы: SPI, T2W, 1-Wire. (12ч).

*Теория:* Рассмотрение линейки протоколов SPI, T2W, 1-Wire, алгоритмы работы, назначение. (6ч)

*Практика:* Написание программы для считывания данных с датчиков, вывода информации на дисплей при помощи вышеуказанных протоколов. Программирование Arduino по SPI. (6ч)

**10. Заключительное занятие (2 ч.)**

*Теория:* Подведение итогов работы за год. Итоговая выставка. Конференция с участием специалистов по робототехнике. Безопасность дорожного движения. (2ч)

Базовый уровень (2 год обучения)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п\п** | **Тема** | **Количество часов** | | | **Форма**  **Аттестации\**  **контроля** |
| **Теория** | **практика** | **Всего** |
|  | **Вводное занятие.** | **2** | **-** | **2** | **Опрос** |
| 1.1. | Тема: Организация работы объединения и техника безопасности. | 2 | - | 2 | Опрос |
|  | **Вопросы техники безопасности.** | **2** | **-** | **2** | **Опрос** |
| 2.1 | Тема: Безопасное дорожное движение | 1 | - | 2 | Игра |
| 2.2 | Тема: Ознакомление с правилами и приемами безопасной работы с ПК, инструментами и приборами. | 1 | - | 2 | Опрос |
|  | **Расширение возможности Arduino** | **22** | **34** | **56** | **Контрольный запуск** |
| 3.1 | ТемаУдаленное управление роботом по интерфейсу Bluetooth, WiFi, RF-модуля. | 6 | 6 | 12 | Эксперимент |
| 3.2 | Тема: Протоколы для ИК-пультов | 4 | 4 | 8 | Эксперимент |
| 3.3 | Тема: Подключение TFT и ЖК графических дисплеев. | 4 | 6 | 10 | Эксперимент |
| 3.4 | Тема: Работа с памятью EEPROM | 2 | 4 | 6 | Эксперимент |
| 3.5 | Тема: Сетевой обмен с помощью Arduino. Ethernet shield, библиотека Ethernet library | 4 | 10 | 14 | Эксперимент |
| 3.6 | Тема: Радиочастотная идентификация (RFID). RFID-карты. | 2 | 4 | 6 | Эксперимент |
|  | **Светодиодные матрицы.** | **8** | **24** | **32** | **Контрольный полет** |
| 4.1 | Тема: Светодиоды и светодиодные матрицы. | 2 | 4 | 6 | Опрос |
| 4.2 | Тема: Светодиодная матрица FYM-23881BUG-11. | 2 | 10 | 12 | Контрольный полет |
| 4.3. | Тема: SPI-расширитель выходов 74HC595. | 2 | 6 | 8 | Контрольный полет |
| 4.4. | Тема: Светодиодная матрица RGB. | 2 | 4 | 6 | Контрольный полет |
|  | **Управление исполнительными механизмами с помощью Arduino.** | **8** | **14** | **22** | **Контрольный полет** |
| 5.1 | Тема: Arduino и шаговые двигатели. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 5.2 | Тема: Arduino-библиотека Stepper, основные возможности. | 2 | 4 | 6 | Эксперимент |
| 5.3 | Тема: Драйвер двигателей L293D. | 2 | 4 | 6 | Эксперимент |
| 5.4 | Тема: Драйвер двигателей L298. | 2 | 6 | 8 | Эксперимент |
|  | **Работа Arduino с USB-устройствами.** | **4** | **4** | **8** | **Тестирование, проверочная работа** |
| 6.1 | Тема: Интерфейс USB | 2 | - | 2 | Тестирование |
| 6.2 | Тема: USB Host Shield, подключение HID-устройств | 2 | 4 | 6 | Проверочная работа |
|  | **Использование GPS - модуля.** | **8** | **10** | **18** | **Контрольные запуски** |
| 7.1 | Тема: Что такое GPS. | 2 | 2 | 4 | Опрос |
| 7.2 | Тема: Простой GPS приемник | 4 | 4 | 8 | Эксперимент |
| 7.3 | Тема: GPS-трекер | 2 | 4 | 6 | Эксперимент |
|  | **Сборка собственного проекта робота.** | **26** | **10** | **36** | **Контрольные запуски** |
| 8.1 | Тема: Разработка алгоритма функционирования робота. | 4 | - | 4 | Эксперимент |
| 8.2 | Тема: Расчет схемы электрической принципиальной | 4 | - | 4 | Эксперимент |
| 8.3 | Тема: Расчет механических узлов | 4 | - | 4 | Эксперимент |
| 8.4 | Тема: Разработка программного обеспечения робота, отладка | 10 | 10 | 20 | Эксперимент |
| 8.5 | Тема: Разработка документации к устройству и испытания робота | 4 | - | 4 | Эксперимент |
| **9.** | **Заключительное занятие** | **4** | **-** | **4** | **Выставка** |
| 9.1 | Тема: Безопасность дорожного движения | 2 | - | 2 | Игра |
| 9.2 | Тема: Подведение итогов | 2 | - | 2 | Выставка |
|  | **Всего часов** | **84** | **96** | **180** |  |

**Содержание учебного плана**

**1. Вводное занятие (2 ч.)**

Тема 1.1. Организация работы объединения и техника

безопасности (2 ч).

*Теория:* Понятие о методе моделирования как форме познания. Обсуждение плана деятельности объединения. Организационные вопросы. Правила безопасности труда. Опрос. (2ч)

**2.** **Вопросы техники безопасности (2 ч.)**

Тема 2.1. Безопасность дорожного движения. (1 ч.)

*Теория:* Проведение беседы по безопасности дорожного движения. Тематическая игра-проверка.

Тема 2.2. Ознакомление с правилами и приемами безопасной работы с инструментами, на станках и приборах. (1 ч.)

*Теория:* Ознакомление обучающихся с правилами и приемами безопасной работы с персональным компьютером, инструментами и приборами. Опрос. (0,5ч)

*Практика:* Овладение приемами правильной работы на занятиях объединения. (0,5ч)

**3. Расширение возможности Arduino (56ч).**

Тема 3.1. Удаленное управление роботом по интерфейсу Bluetooth, WiFi, RF-модуля. (12 ч.)

*Теория:* Обзор возможных средств удаленного управления объектами по каналам Bluetooth, WiFi, RF-модулей. (6ч)

*Практика:* Программная реализация устройства дистанционного управления роботом. (6ч)

Тема 3.2. Протоколы для ИК-пультов. (8ч).

*Теория:* Основные области применения ИК-пультов, устройство и алгоритм работы. (4ч)

*Практика:* Изготовление схемы управления реле с пульта управления. (4ч)

Тема 3.3. Подключение TFT и ЖК графических дисплеев. (10ч).

*Теория:* Алгоритм управления TFT и ЖК графических дисплеев, выбор библиотеки и протокола обмена данными. (4ч)

*Практика:* Подключение выбранного дисплея к Arduino и вывод на него информации. (6ч)

Тема 3.4. Работа с памятью EEPROM. (6ч).

*Теория:* Обзор алгоритма работы с памятью данных EEPROM для этого необходимых библиотек. (2ч)

*Практика:* Программная реализация алгоритма чтения/записи данных. (4ч)

Тема 3.5. Сетевой обмен с помощью Arduino. Ethernet shield, библиотека Ethernet library. (8ч).

*Теория:* Обзор платы Ethernet shield, библиотеки Ethernet library и способы обмена данными через сетевой протокол. (4ч)

*Практика:* Разработка устройства по мониторингу микроклимата комнаты с возможностью наблюдения через интернет. (10ч)

Тема 3.6. Радиочастотная идентификация (RFID). RFID-карты. (6ч).

*Теория:* Обзор алгоритма работы радиочастотной идентификация (RFID), необходимых библиотек. (2ч)

*Практика:* Разработка устройства по контролю проходного режима объекта с идентификацией личности. (4ч)

**4. Светодиодные матрицы (32ч).**

Тема 4.1. Светодиоды и светодиодные матрицы. (6ч).

*Теория:* Обзор линейки доступных матриц, алгоритмов управления и схемы включения. (2ч)

*Практика:* Разработка программы для управления матрицей с различным способом формирования изображений (4ч)

Тема 4.2. Светодиодная матрица FYM-23881BUG-11. (12ч).

*Теория:* Обзор светодиодной матрицы FYM-23881BUG-11, алгоритм управления. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы, написание программы, реализующей вывод изображения на матрицу. (10ч)

Тема 4.3. SPI-расширитель выходов 74HC595. (8ч).

*Теория:* Обзор алгоритма и необходимых библиотек для управления матрицами с SPI-расширителем выходов 74HC595. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы, написание программы, реализующей вывод изображения на матрицу. (6ч)

Тема 4.4. Светодиодная матрица RGB. (6ч).

*Теория:* Обзор светодиодной матрицы c RGB-светодиодами, алгоритм управления. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы, написание программы, реализующей вывод изображения на матрицу. (4ч)

**5.** **Управление исполнительными механизмами с помощью   
Arduino. (22ч).**

Тема 5.1. Arduino и шаговые двигатели (2ч).

*Теория:* Понятие о шаговых двигателях, способах подключения и управления. (2ч)

Тема 5.2. Arduino-библиотека Stepper, основные возможности. (6ч).

*Теория:* Обзор основных возможностей библиотеки Stepper, алгоритмы управления параметрами двигателей. (2ч)

*Практика:* Подключение и написание программы по управлению шаговым двигателем. (4ч)

Тема 5.3. Драйвер двигателей L293D. (6ч).

*Теория:* Обзор схемотехники и области применения микросхемы. (2ч)

*Практика:* Подключение шагового двигателя к Arduino при помощи драйвера L293D. (4ч)

Тема 5.4. Драйвер двигателей L298. (8ч).

*Теория:* Обзор схемотехники и области применения микросхемы. (2ч)

*Практика:* Подключение шагового двигателя, а так же двигателя постоянного тока к Arduino при помощи драйвера L298. (4ч)

**6. Работа Arduino с USB-устройствами. (8ч)**

Тема 6.1. Интерфейс USB. (2ч).

*Теория:* Обзор алгоритма работы интерфейса USB. (2ч)

Тема 6.2. USB Host Shield, подключение HID-устройств. (6ч).

*Теория:* Обзор платы USB Host Shield для подключение HID-устройств, необходимых библиотек. (2ч)

*Практика:* Написание программы для получения координат USB мыши или данных с USB клавиатуры. (4ч)

**7. Использование GPS – модуля. (16ч).**

Тема 7.1. Что такое GPS. (2ч).

*Теория:* Алгоритм работы системы GPS, обзор плат-расширений. (2ч)

*Практика:* Обзор и способы подключения плат-расширений GPS. (2ч)

Тема 7.2. Простой GPS приемник. (8ч).

*Теория:* Алгоритм работы GPS-приемника, программная реализация и необходимые библиотеки. (4ч)

*Практика:* Сборка схемы GPS-приемника и отладка программы. (4ч)

Тема 7.3. GPS-трекер. (4ч).

*Теория:* Алгоритм работы GPS-трекера, программная реализация и необходимые библиотеки. (2ч)

*Практика:* Сборка схемы GPS- трекера и отладка программы. (4ч)

**8. Сборка собственного проекта робота (36ч).**

Тема 8.1. Разработка алгоритма функционирования робота. (4ч).

*Теория:* Составления лингвистического алгоритма выбранного проекта робота. Схематическое исполнение и упрощение алгоритма. (4ч)

Тема 8.2. Расчет схемы электрической принципиальной. (4ч).

*Теория:* На основе разработанного алгоритма выбираются необходимые датчики. Разработка схемы подключений датчиков, устройств вывода, дистанционного управления. (4ч)

Тема 8.3. Расчет механических узлов. (4ч).

*Теория:* На основе разработанного схемотехнического решения выбираются исполнительные устройства, двигатели, механические передачи. (4ч)

Тема 8.4. Разработка программного обеспечения робота, отладка. (20ч).

*Теория:* На основе разработанных схемотехнического и алгоритмического решений разрабатывается программное обеспечение, проверяется и отлаживается работа робота. (10ч)

*Практика:* Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка робота. (10ч)

Тема 8.5. Разработка документации к устройству и испытания робота. (4ч).

*Теория:* На основе разработанного робота составляется документация и отчет о работе робота. (4ч)

**9. Заключительное занятие (4ч).**

Тема 9.1 Безопасность дорожного движения (2ч).

*Теория:* Беседа о безопасном дорожном движении. Игра. (2ч)

Тема 9.2 Подведение итогов (2ч).

*Теория:* Итоги работы кружка. Выставка работ. Вручение грамот. (2ч)

2. Методическое обеспечение программы

В процессе реализации программы используются следующие авторские методические материалы:

1. Музыкальная шкатулка.

Представляет собой проект, в котором устройство Arduino используется для генерации звука. Мелодии хранятся в памяти EEPROM и выводятся на динамик. Для этого на динамик следует подать сигнал соответствующей частоты. В качестве динамика используем динамическую головку 8 Ом, подключаемую к выводу D8. Схема подключения представлена на рис. 1.



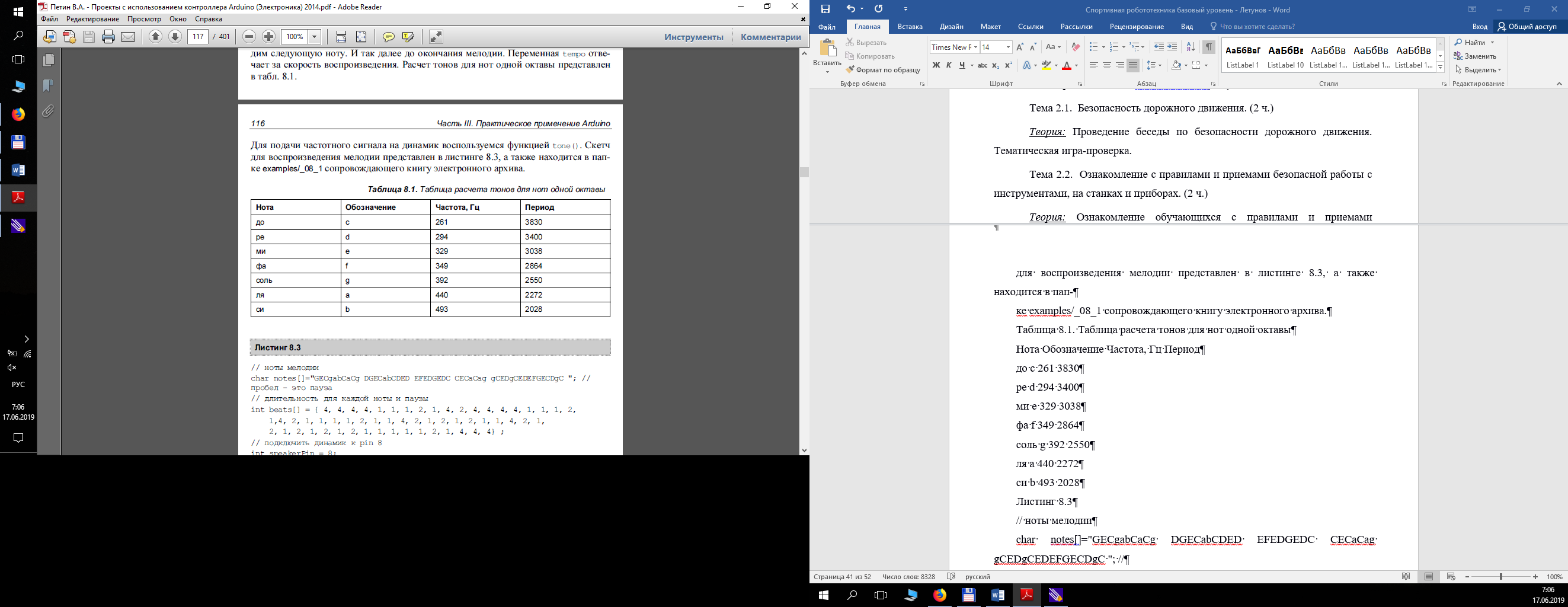
Рисунок 1. – схема включения

Транзистор включен по схеме с общим эмиттером, и в данном случае выступает не в роли усилителя, а в качестве электронного ключа для согласования нагрузок. Дело в том, что у динамической головки сопротивление очень маленькое, и при подаче на нее напряжения +5 В через нее станет протекать ток около 625 мА. Однако максимальный ток, который могут обеспечить все выводы микроконтроллера, составляет всего 150 мА, т. е. в 4 раза меньше. И таким образом, подключая динамик к микроконтроллеру не напрямую, а через транзистор, способный пропускать через себя большее напряжение и ток большей силы, мы обеспечиваем электрическое согласование — в данном случае согласование по току.

Сначала составим скетч для воспроизведения одной мелодии. Мелодия состоит из двух массивов: массива с последовательным списком нот и массива со значениями длительности воспроизведения каждой ноты. Для воспроизведения одной ноты подаем на динамик сигнал определенной частоты и длительности. Затем воспроизводим следующую ноту. И так далее до окончания мелодии. Переменная tempo отвечает за скорость воспроизведения. Расчет тонов для нот одной октавы представлен в табл. 1.

Для подачи частотного сигнала на динамик воспользуемся функцией tone(). Скетч для воспроизведения мелодии представлен в листинге 1.

Таблица 8.1. Таблица расчета тонов для нот одной октавы



Листинг 1.

// ноты мелодии

char notes[]="GECgabCaCg DGECabCDED EFEDGEDC CECaCag gCEDgCEDEFGECDgC "; //

пробел - это пауза

// длительность для каждой ноты и паузы

int beats[] = { 4, 4, 4, 4, 1, 1, 1, 2, 1, 4, 2, 4, 4, 4, 4, 1, 1, 1, 2,

1,4, 2, 1, 1, 1, 1, 2, 1, 1, 4, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 1, 4, 2, 1,

2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 1, 4, 4, 4} ;

// подключить динамик к pin 8

int speakerPin = 8;

int length = sizeof(beats); // число нот

// темп воспроизведения

int tempo = 400;

// проиграть ноту

void playNote(char note, int duration)

{

// массив для наименований нот (до ре ми ... и т. д. в пределах двух

// октав)

char names[]={'c','d','e','f','g','a','b','C','D','E','F','G','A','B'};

int tones[]={3830,3400,3038,2864,2550,2272,2028,1912,1700,

1518,1432,1276,1136,1014 };

// проиграть тон, соответствующий ноте

for (int i = 0; i < sizeof(tones); i++)

{

if (names[i] == note)

tone(speakerPin,tones[i],duration \* 1000L);

}

}

Глава 8. Библиотека EEPROM 117

void setup()

{pinMode(speakerPin, OUTPUT);}

void loop()

{

for (int i = 0; i < length; i++)

{

if (notes[i] == ' ')

tone(speakerPin,0, beats[i]\*tempo\* 1000L); // пауза

else

playNote(notes[i], beats[i] \* tempo);

}

// пауза между нотами

delay(tempo / 2);

}

delay(3000);

}

**Домашняя метеостанция с доступом через Интернет**

Рассмотрим здесь, как можно использовать Ethernet shield в связке с Arduino в качестве веб-сервера, при обращении к которому будет выдаваться страница с данными датчика температуры DS18B20, датчика влажности DH11 и цифрового датчика атмосферного давления BMP085 (рис. 2), подключенных к Arduino.

Электрическая схема устройства представлена на рис. 3. Наш веб-сервер подключен к сети Интернет через маршрутизатор TL-WR743ND и ADSL-модем D-Link 2640NRU. Присвоим ему статический IP-адрес — 192.168.1.111. Кроме этого нам необходим доступ к нему из внешней сети Интернет. Поскольку порт 80 у меня уже занят для доступа из внешней сети к веб-серверу, на котором находятся мои сайты, откроем доступ к нашему веб-серверу Arduino по порту



Рисунок 2.

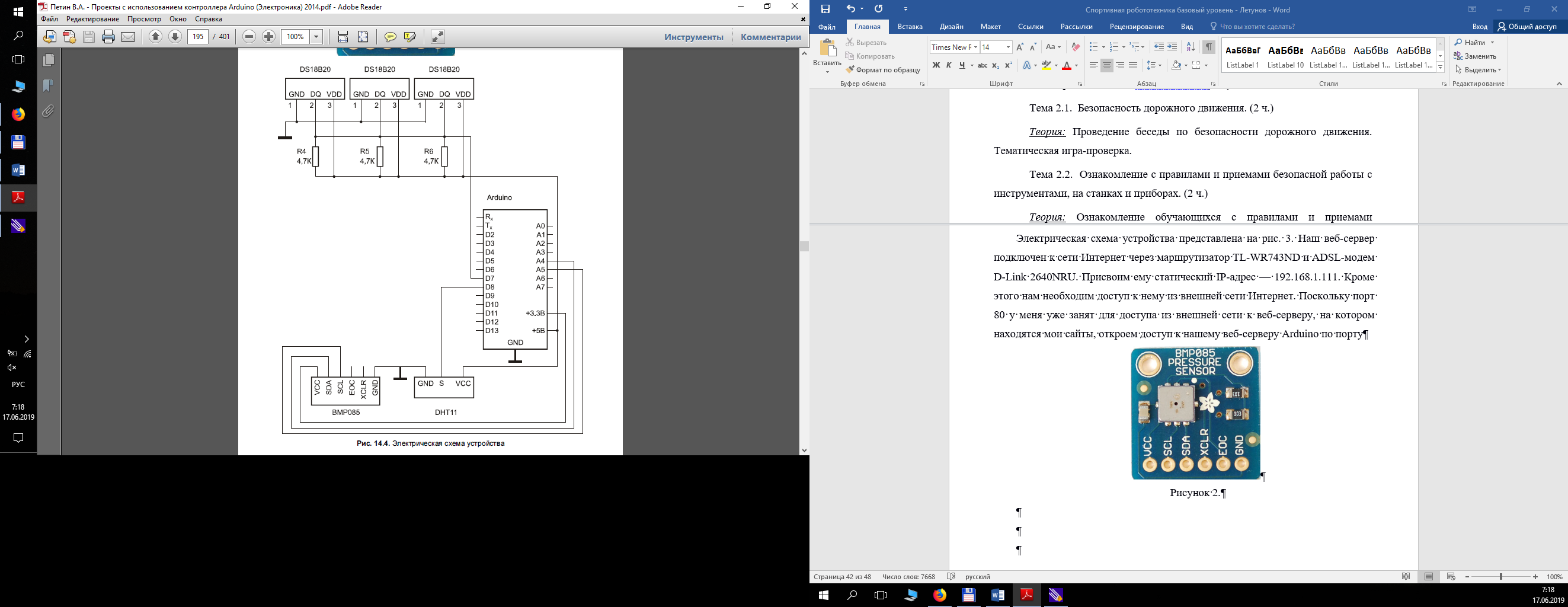


Рисунок 3 – Схема электрическая принципиальная

Сначала запускаем веб-сервер Arduino с IP = 192.168.1.111 на порту 10001. Содержимое данного фрагмента скетча представлено в листинге 2.

Листинг 2.

// mac для новых плат указан на бирке

// для старых пишем произвольный

byte mac[] = { 0xAA, 0xBB, 0xCC, 0xDD, 0xEE, 0xFF };

// IP-адрес, назначаемый Ethernet shield:

byte ip[] = { 192, 168, 1, 111 };

// Инициализация библиотеки Ethernet server library

EthernetServer server(10001);

void setup()

{

... ... ...

// запуск сервера

server.begin();

}

Ожидание обращения к серверу происходит в процедуре loop(). При обращении к веб-серверу Arduino необходимо получить показания с трех датчиков: температуры DS18B20, температуры и влажности с датчика DH11, температуры и давления с датчика BM085 и выдать ответ в формате JSON. Код этого фрагмента представлен в листинге 3.

Листинг 3.

void loop()

{

// ожидание запроса

EthernetClient client = server.available();

if (client) {

// an http request ends with a blank line

boolean currentLineIsBlank = true;

while (client.connected()) {

if (client.available()) {

char c = client.read();

// конец строки запроса

if (c == '\n' && currentLineIsBlank) {

// отправка стандартного заголовка

client.println("HTTP/1.1 200 OK");

client.println("Content-Type: text/html");

client.println();

// формирование ответа JSON

client.print('{');client.print('"');client.print("meteo");

client.print('"');client.println(":");client.print('{');

// 3 датчика температуры

for(int j=1;j<4;j++)

{

int Temp=get\_temp(j);

client.print('"');client.print("temp");client.print(j);

client.print('"');client.print(":");

client.print('"');client.print(Temp/16);client.print(".");

client.print(((Temp%16)\*100)/16);client.print('"');client.print(',');

}

Глава 14. Сетевой обмен с помощью Arduino 197

// датчик DH11

float h = dht.readHumidity();

float t = dht.readTemperature();

client.print('"');client.print("temp4");client.print('"');

client.print(":");

client.print('"');client.print(t);client.print('"');client.print(',');

client.print('"');client.print("humidity4");client.print('"');

client.print(":");client.print('"');client.print(h);client.print('"');

client.print(','); // датчик bmp085

dps.getTemperature(&Temperature085);

dps.getPressure(&Pressure085);

dps.getAltitude(&Altitude085);

client.print('"');client.print("temp5");client.print('"');

client.print(":");

client.print('"');client.print(Temperature085\*0.1);

client.print('"');client.print(',');

client.print('"');client.print("pressure5");client.print('"');

client.print(":");

client.print('"');client.print(Pressure085/133.3);client.print('"');

client.println("}");client.print("}");

break;

}

if (c == '\n') {

currentLineIsBlank = true;

}

else if (c != '\r') {

currentLineIsBlank = false;

}

}

}

delay(1);

// закрыть соединение

client.stop();

}

}

**2.2 Основные принципы организации учебно-воспитательного процесса.**

* **Научность**. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым толькодостоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
* **Доступность**. Предусматривает соответствие объёма и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
* **Связь теории с практикой**. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
* **Воспитательный характер обучения**. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
* **Индивидуальный подход в обучении**. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

3. Список литературы

***Литература для педагогов***

1. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014 – 401 с.
2. Улли Соммер - Программирование микроконтроллерных плат ArduinoFreeduino - 2012, - 238 с.
3. John Boxall – Arduino Workshop. A Hands-On Introduction with 65 Projects San Francisco 2013, 394 с.
4. Boloor A., Schwartz M., Shah S., Shah U. - Arduino. Building exciting LED based projects and espionage devices – 2016г. – 324 с.
5. Brian W. Evans - Arduino Programming Notebook - San Francisco – 2011 г. 40 с.
6. Julien Bayle - C Programming for Arduino. - Livery Place – 2013 – 512 с.
7. Гололобов В.Н. – С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). М. – 2011г.

Литература для детей и родителей

**Литература для обучающихся**

1. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014 – 401 с.
2. Улли Соммер - Программирование микроконтроллерных плат ArduinoFreeduino - 2012, - 238 с.
3. John Boxall – Arduino Workshop. A Hands-On Introduction with 65 Projects San Francisco 2013, 394 с.
4. Boloor A., Schwartz M., Shah S., Shah U. - Arduino. Building exciting LED based projects and espionage devices – 2016г. – 324 с.
5. Brian W. Evans - Arduino Programming Notebook - San Francisco – 2011 г. 40 с.
6. Julien Bayle - C Programming for Arduino. - Livery Place – 2013 – 512 с.
7. Гололобов В.Н. – С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). М. – 2011г.

Электронные ресурсы:

Сайт «Амперка» <http://wiki.amperka.ru>

Сайт «Arduino» <http://arduino.cc/>

Сайт «Arduino» <http://arduino.ru/>

Сайт «Справочник Arduino» <http://iarduino.ru/>

## Приложение 1

**Формы проведения диагностики образовательного процесса:**

- беседа - практическая работа

- тестирование - контрольное задание

- анкетирование - творческое задание

- опрос - викторина

- игровые формы - самостоятельная работа

**Формы проведения диагностики:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Цель** | **Формы проведения** |
| **Входная** | определить уровень и качество исходных знаний, умений и навыков учащихся. | * беседа; * практическое задание. |
| **Промежуточная** | проверка полноты и системности полученных новых знаний и качества сформированных умений и навыков. | * практическая работа; * самостоятельная работа; * проектно-творческие задания; * контрольное задание. * тестовый контроль. * фронтальная и индивидуальная беседа. * участие в соревнованиях и выставках различного уровня |
| **Итоговая** | соотнесение целей и задач, заложенных в программе с конечными результатами: полученными знаниями и сформированными умениями и навыками | * контрольное задание * выставка * соревнования (соревнования на личное первенство, между группами, на городском и региональном уровне). |

# Оценочные материалы

**Мониторинг учебных результатов обучающихся.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Оцениваемые**  **параметры** | **Критерии** | **Методы**  **диагностики** |
| **Теоретическая подготовка обучающихся** | | | |
| **1** | Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы | Соответствие теоретических знаний про­граммным требованиям | Наблюдение, тестирование, контрольный опрос |
| **2** | Владение специальной терминологией | Осмысленность и правильность ис­пользования специальной терминологии | Собеседование |
| **Практическая работа обучающихся** | | | |
| **3** | Практические умения и навыки знания по основным разделам учебно-тематического плана программы | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям | Контрольное задание |
| **4** | Владение специальным оборудованием и оснащением | Отсутствие затруднений при работе на станочном оборудовании, правильное пользование мерительными и другими приборами, инструментом | Наблюдение и контрольное задание |
| **5** | Творче­ские навыки | Способность к усовершенство­ванию, инициа­тива, самостоя­тельность позна­ния | Наблюдение, индивидуальные задания |

**Мониторинг результатов личностного развития обучающихся.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Оцениваемые параметры** | **Критерии** | **Методы диагностики** |
| **1** | Терпение | Способность переносить конкретные нагрузки в течение определенного времени | Наблюдение |
| **2** | Воля | Способность побуждать себя к практическим действиям | Наблюдение |
| **3** | Самоконтроль | Умение контролировать свои поступки | Наблюдение |
| **4** | Самооценка | Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям | Тестирование |
| **5** | Интерес к занятиям в объединении | Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы | Анкетирование |
| **6** | Конфликтность (отноше­ние ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия) | Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации | Тестирование, наблюдение |
| **7** | Тип сотрудничества (отно­шение обучающегося к общим делам) | Умение воспринимать общие дела, как свои собственные | Наблюдение |

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

Муниципальное БЮДЖЕТНОЕ учреждение дополнительного образования

**Центр детского (юношеского) технического творчества “Юность”**

Адрес: Россия, 141300, Московская область, г. Сергиев Посад, проезд Новозагорский, д. 3А тел: (496) 540-49-38 e-mail: unostcdtt@mail.ru

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Педагогический совет  протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор  МБУ ДО ЦДТТ «Юность»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Л.Краснов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_г. |

**Учебно-календарный план базовый уровень 1 года обучения**

к дополнительной общеразвивающей программе «Спортивная робототехника» на 2019 - 2020 учебный год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Занятия** | | | | | **Название темы, раздела** | | | **Место проведения** | | **Форма аттестации** |
| **№** | **Дата** | **Время** | **Форма** | **Часы**  (кол-во) |
| **Сентябрь – 22 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 01.09. |  |  | 2 | | Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. ПДД. Беседа о правилах дорожного движения | | каб.11 | | Мониторинги, опрос, наблюдение |
|  | 05.09 |  |  | 2 | | Что такое электрический ток, среда протекания электрического тока, токопроводящие материалы их особенности, закономерности положения металлов в таблице Менделеева, условия протекания электрического тока на примере простейшей цепи. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 07.09 |  |  | 2 | | Вывод уравнения закона Ома для участка цепи, расчет электрических параметров цепи, проверка на практическом примере. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 08.09 |  |  | 2 | | Проведение теоретического зачета по закону Ома для участка цепи, моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 12.09 |  |  | 2 | | Проведение теоретического зачета по закону Ома для участка цепи, моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 15.09 |  |  | 2 | | Понятие о переменном электрическом токе, синусоидальный закон направления тока, действующее и мгновенное значение напряжения, понятия частота, фаза, основные принципы высокочастотной радиосвязи. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 19.09 |  |  | 2 | | Проведение теоретического зачета по параметрам переменного электрического тока, измерение параметров, моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. | | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 21.09 |  |  | 2 | | Основные составные элементы простейшей электрической цепи: провод и кнопка, правила и особенности проектирования схем на макетной плате. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 22.09 |  |  | 2 | | Внешний вид, схемотехническое изображение, электрические параметры и принципы работы резистора, потенциометра (переменного резистора) и конденсатора. | | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 26.09 |  |  | 2 | | Внешний вид, схемотехническое изображение, электрические параметры и принципы работы терморезистора, фоторезистора, пьезоизлучателя. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 29.09 |  |  | 2 | | Понятие о полупроводниках, особенности и молекулярная структура p-n переходов. Внешний вид, схемотехническое изображение, электрические параметры и принципы работы диода. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
| **Октябрь - 22 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 03.10 |  |  | 2 | | | Проведение теоретического зачета по структуре и функциям полупроводников. Моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 05.10 |  |  | 2 | | | Внешний вид, схемотехническое изображение, электрические параметры и принципы работы транзистора, схемы включения, режимы работы. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 06.10 |  |  | 2 | | | Основные и вспомогательные функции универсального измерительного прибора – мультиметра, правила измерения электрических параметров цепи, проверка на работоспособность электронных компонентов, техника безопасности по работе с измерительными приборами. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 10.10 |  |  | 2 | | | Проведение эксперимента по измерению параметров низковольтной электрической цепи, проверка результатов по закону Ома. Моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 13.10 |  |  | 2 | | | Основные законы и принципы макетирования электронных схем и печатных плат, технологии изготовления, техника безопасности по работе с измерительными приборами, реактивами и инструментами. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 17.10 |  |  | 2 | | | Сборка простых электронных схем на макетной плате, основы работы в программе – редакторе печатных плат sprint layout. Моделирование схемы в программе – симуляторе электроники Proteus. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 19.10 |  |  | 2 | | | Обзор структуры цифровых устройств архитектуры Фон Неймана (Пристонская), место в структуре и функции центрального процессора, памяти и периферийных устройств. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 20.10 |  |  | 2 | | | Обзор структуры RISC микроконтроллеров фирмы ATMEL, применяемых в платформах ARDUINO. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 24.10 |  |  | 2 | | | Обзор платформ семейства ARDUINO, функциональных возможностей и цифровых мощностей каждой из плат, возможность подключения расширений и совместимости с конкретной платформой. Обзор компонентов набора Amperka. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 27.10 |  |  | 2 | | | Обзор платформ семейства ARDUINO, портов ввода – вывода, узлов управления. Обзор компонентов набора Amperka. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 31.10 |  |  | 2 | | | Установка ПО ARDUINO IDE, обзор интерфейса, настройка, основа работы. | каб.11 | | Запуски |
| **Ноябрь – 20 ч.** | | | | | | | |  | | |
|  | 02.11 |  |  | 2 | | | Установка бесплатного ПО ARDUINO IDE, настройка, основа работы на примере платы ARDUINO UNO, входящей в набор Amperka. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 03.11 |  |  | 2 | | | Установка бесплатного ПО ARDUINO IDE, настройка, основа работы на примере платы ARDUINO UNO, входящей в набор Amperka. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 07.11 |  |  | 2 | | | Основные понятия двоичной математики: системы счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую. Биты и байты. Логические (Булевы) операции логического сложения, умножения. Таблицы истинности. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 10.11 |  |  | 2 | | | Решение задач по пройденным темам. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 14.11 |  |  | 2 | | | Понятие об алгоритме. Терминология и схематическое изображения блоков алгоритма. Решение задач по составлению алгоритмов работы объектов наблюдения (например, светофора). | каб.11 | | Творческий просмотр |
|  | 16.11 |  |  | 2 | | | Составление лингвистического и схематического алгоритмов функционирования выбранного объекта. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 17.11 |  |  | 2 | | | Что такое язык программирования, описание работы компилятора, правила написания кода на С++. Структура программы для Arduino. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 21.11 |  |  | 2 | | | Написание программы по ранее составленному алгоритму (на занятии 6.2) и её отладка на IDE Arduino, загрузка на плату Arduino UNO, испытание на собранной схеме. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 24.11 |  |  | 2 | | | Директивы #define, #include, команды и операторы языка С++ для Arduino. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 28.11 |  |  | 2 | | | Обзор типов данных byte, int, long, char, правила объявления переменных и констант. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 30.11 |  |  | 2 | | | Управляющие конструкции языка С++: условные: if, if-else, switch; циклы: for, while, do-while. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
| **Декабрь – 26 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 01.12 |  |  | 2 | | | Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. | каб.11 | | Практическая работа |
|  | 05.12 |  |  | 2 | | | Синтаксис написания функций и подпрограмм. Создание пользовательских функций, обзор стандартных функции Arduino: setup, loop, delay. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 08.12 |  |  | 2 | | | Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 12.12 |  |  | 2 | | | Синтаксис написания функций и подпрограмм. Создание пользовательских функций, обзор стандартных функции Arduino: setup, loop, delay. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 14.12 |  |  | 2 | | | Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 15.12 |  |  | 2 | | | Синтаксис написания функций и подпрограмм. Создание пользовательских функций, обзор стандартных функции Arduino: setup, loop, delay. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 19.12 |  |  | 2 | | | Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 22.12 |  |  | 2 | | | Организация и настройка порта ввода/вывода на микроконтроллерах. Синтаксис и применение команды pinMode(). | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 26.12 |  |  | 2 | | | Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 28.12 |  |  | 2 | | | Понятие об аналоговых сигналах, обработка из микроконтроллером при помощи аналогово-цифрового преобразователя. Генерирование аналогового сигнала микроконтроллером при помощи цифро-аналогового преобразователя. Понятие о скважности импульсов. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 29.12 |  |  | 2 | | | Написание программ для устройства или доработка программы своего проекта (из занятия 6.2) на основе пройденного материала. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 01.12 |  |  | 2 | | | Самостоятельная сборка схемы, написание программы, настройка среды Arduino IDE. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 05.12 |  |  | 2 | | | Подавление дребезга контактов программным методом, используя функцию delay(); управление большими нагрузками с помощью ШИМ с использованием транзисторов. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
| **Январь - 17 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 09.01 |  |  | 2 | | | Сборка схемы управления венитилятором. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 12.01 |  |  | 2 | | | Сборка схемы управления венитилятором. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 16.01 |  |  | 2 | | | Расчет и использование резистивных делителей в схемах включения датчиков. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 18.01 |  |  | 2 | | | Сборка схемы, составление алгоритма и написание кода программы для реализации проектов автомата уличного освящения и светофора | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 19.01 |  |  | 2 | | | Написание программы с использованием функции tone(), обработки нажатий на кнопки для реализации игрушки «пианино». | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 23.01 |  |  | 2 | | | Обзор способов измерения температуры, датчиков и схем подключения к Arduino. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 26.01 |  |  | 2 | | | Сборка схемы термометра и отладка программы | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 30.01 |  |  | 2 | | | Написание программы, сборка схемы и отладка игры «Ковбои». | каб.11 | | Игра, практическая работа |
| **Февраль – 18 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 01.02 |  |  | 2 | | | Обзор типов механизмов, основных принципов построения движущихся механизмов. Расчет механических узлов конструкции робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 02.02 |  |  | 2 | | | Применение материала для расчета и построения робота для собственного проекта. | | каб.11 | Опрос, практическая работа |
|  | 06.02 |  |  | 2 | | | Обзор типов механических передач: винтовые, ременные, шестеренчатые, и области их применения. Назначение и конструкция редуктора. | | каб.11 | Опрос, практическая работа |
|  | 08.02 |  |  | 2 | | | Расчет скорости движения робота исходя из параметров выбранных компонентов. | | каб.11 | Наблюдение, результат |
|  | 09.02 |  |  | 2 | | | Обзор линейки и кинематики исполнительных механизмов на основе двигателей постоянного тока: сервоприводы, линейные приводы. | | каб.11 | Испытания |
|  | 13.02 |  |  | 2 | | | Обзор программных способов управления вышеуказанными устройствами. | | каб.11 | Опрос, Творческий просмотр |
|  | 16.02 |  |  | 2 | | | Обзор устройства, области применения, способов и принципов управления сервоприводом. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 20.02 |  |  | 2 | | | Написание программы с использованием библиотеки <servo.h> для управления сервоприводом. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 22.02 |  |  | 2 | | | Обзор принципа работы ультразвукового датчика расстояния. Программная реализация алгоритма управления. Использование специальных библиотек. Расчет работы микроконтроллера с учетом использования внутреннего таймера для ультразвукового датчика. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 27.02 |  |  | 2 | | | Сборка схемы и отладка программы устройства для измерения расстояния до объекта с использованием ультразвукового датчика расстояния. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
| **Март -20 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 01.03 |  |  | 2 | | | Обзор принципа работы инфракрасного датчика расстояния. Программная реализация алгоритма обработки данных с датчика. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 05.03 |  |  | 2 | | | Сборка схемы и отладка программы устройства для измерения расстояния до объекта с использованием инфракрасного датчика расстояния. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 07.03 |  |  | 2 | | | Написание алгоритма, а затем программы для робота, движущегося по линии. Выбор датчиков, мотор-редукторов и компоновки робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 12.03 |  |  | 2 | | | Сборка робота, отладка программы и соревнования. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 14.03 |  |  | 2 | | | Сборка робота, отладка программы и соревнования | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 15.03 |  |  | 2 | | | Обзор устройства, принципа работы, способов подключения и способов управления (библиотек) жидкокристаллических дисплеев. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 19.03 |  |  | 2 | | | Обзор устройства, принципа работы, способов подключения и способов управления (библиотек) жидкокристаллических дисплеев. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 22.03 |  |  | 2 | | | Сборка схемы и отладка программы с индикацией на ЖК-дисплее. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 26.03 |  |  | 2 | | | Сборка схемы и отладка программы с индикацией на ЖК-дисплее. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 28.03 |  |  | 2 | | | Обзор устройства, принципа работы, способов подключения и способов управления (библиотек) жидкокристаллических дисплеев.  Сборка схемы и отладка программы с индикацией на ЖК-дисплее. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 29.03 |  |  | 2 | | | Обзор устройства, принципа работы, способов подключения и способов управления (библиотек) жидкокристаллических дисплеев.  Сборка схемы и отладка программы с индикацией на ЖК-дисплее. | каб.11 | | Опрос, наблюдение, выставка |
| **Апрель- 22 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 02.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение работы и области применения функций randomSeed(), random(). | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 05.04 |  |  | 2 | | | Написание программы с применением данных функций. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 09.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение функций работы с битами и байтами. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 11.04 |  |  | 2 | | | Написание программы с применением функций lowByte(), highByte(),bit(), применение их для генерации и вывода матрицы, для получения изображений на 7-сегментном индикаторе. |  | | Опрос, наблюдение |
|  | 12.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение случаев применения обработки информации при помощи программного последовательного порта. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 16.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение случаев применения обработки информации при помощи программного последовательного порта.  Применение функции Serial.print() для внутрисхемной отладки программы. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 19.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение случаев применения обработки информации при помощи программного последовательного порта.  Применение функции Serial.print() для внутрисхемной отладки программы. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 23.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение линейки протоколов SPI, T2W, 1-Wire, алгоритмы работы, назначение.  Написание программы для считывания данных с датчиков, вывода информации на дисплей при помощи вышеуказанных протоколов. Программирование Arduino по SPI. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 25.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение линейки протоколов SPI, T2W, 1-Wire, алгоритмы работы, назначение.  Написание программы для считывания данных с датчиков, вывода информации на дисплей при помощи вышеуказанных протоколов. Программирование Arduino по SPI. | каб.11 | | Опрос, наблюдение, выставка |
|  | 26.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение линейки протоколов SPI, T2W, 1-Wire, алгоритмы работы, назначение.  Написание программы для считывания данных с датчиков, вывода информации на дисплей при помощи вышеуказанных протоколов. Программирование Arduino по SPI. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 30.04 |  |  | 2 | | | Рассмотрение линейки протоколов SPI, T2W, 1-Wire, алгоритмы работы, назначение.  Написание программы для считывания данных с датчиков, вывода информации на дисплей при помощи вышеуказанных протоколов. Программирование Arduino по SPI. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
| **Май 17 ч.** | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  | каб.11 |
|  | 06.05 |  |  | 2 | | | Рассмотрение линейки протоколов SPI, T2W, 1-Wire, алгоритмы работы, назначение.  Написание программы для считывания данных с датчиков, вывода информации на дисплей при помощи вышеуказанных протоколов. Программирование Arduino по SPI. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 08.05 |  |  | 2 | | | Рассмотрение линейки протоколов SPI, T2W, 1-Wire, алгоритмы работы, назначение.  Написание программы для считывания данных с датчиков, вывода информации на дисплей при помощи вышеуказанных протоколов. Программирование Arduino по SPI. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 13.05 |  |  | 2 | | | Работа над своим проектом робота. Отладка, испытания, модернизация. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 15.05 |  |  | 2 | | | Работа над своим проектом робота. Отладка, испытания, модернизация. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 18.05 |  |  | 2 | | | Работа над своим проектом робота. Отладка, испытания, модернизация. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 20.05 |  |  | 2 | | | Работа над своим проектом робота. Отладка, испытания, модернизация. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 22.05 |  |  | 2 | | | Работа над своим проектом робота. Отладка, испытания, модернизация. | каб.11 | | Творческий просмотр |
|  | 25.05 |  |  | 2 | | | Работа над своим проектом робота. Отладка, испытания, модернизация. | каб.11 | | Творческий просмотр |
|  | 27.05 |  |  | 2 | | | Работа над своим проектом робота. Отладка, испытания, модернизация. | каб.11 | | Итоговая выставка |
|  | 29.05 |  |  | 2 | | | Подведение итогов работы за год. Итоговая выставка. Конференция с участием специалистов по робототехнике. Безопасность дорожного движения. | каб.11 | | Опрос, беседа |
| **Итого:** | | | | **180** | | | **+4 часа мероприятий** |  | |  |

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

Муниципальное БЮДЖЕТНОЕ учреждение дополнительного образования

**Центр детского (юношеского) технического творчества “Юность”**

Адрес: Россия, 141300, Московская область, г. Сергиев Посад, проезд Новозагорский, д. 3А тел: (496) 540-49-38 e-mail: unostcdtt@mail.ru

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Педагогический совет  протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор  МБУ ДО ЦДТТ «Юность»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Л.Краснов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_г. |

**Учебно-календарный план базовый уровень 2 года обучения**

к дополнительной общеразвивающей программе «Спортивная робототехника» на 2019 - 2020 учебный год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Занятия** | | | | | **Название темы, раздела** | | | **Место проведения** | | **Форма аттестации** |
| **№** | **Дата** | **Время** | **Форма** | **Часы**  (кол-во) |
| **Сентябрь – 22 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 01.09. |  |  | 2 | | Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. ПДД. Беседа о правилах дорожного движения  Овладение приемами правильной работы на занятиях объединения. | | каб.11 | | Мониторинги, опрос, наблюдение |
|  | 05.09 |  |  | 2 | | Обзор возможных средств удаленного управления объектами по каналам Bluetooth, WiFi, RF-модулей. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 07.09 |  |  | 2 | | Программная реализация устройства дистанционного управления роботом. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 08.09 |  |  | 2 | | Обзор возможных средств удаленного управления объектами по каналам Bluetooth, WiFi, RF-модулей.  Программная реализация устройства дистанционного управления роботом. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 12.09 |  |  | 2 | | Обзор возможных средств удаленного управления объектами по каналам Bluetooth, WiFi, RF-модулей.  Программная реализация устройства дистанционного управления роботом. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 15.09 |  |  | 2 | | Обзор возможных средств удаленного управления объектами по каналам Bluetooth, WiFi, RF-модулей.  Программная реализация устройства дистанционного управления роботом. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 19.09 |  |  | 2 | | Обзор возможных средств удаленного управления объектами по каналам Bluetooth, WiFi, RF-модулей.  Программная реализация устройства дистанционного управления роботом. | | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 21.09 |  |  | 2 | | Основные области применения ИК-пультов, устройство и алгоритм работы. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 22.09 |  |  | 2 | | Основные области применения ИК-пультов, устройство и алгоритм работы. | | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 26.09 |  |  | 2 | | Изготовление схемы управления реле с пульта управления. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 29.09 |  |  | 2 | | Изготовление схемы управления реле с пульта управления. | | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
| **Октябрь – 22 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 03.10 |  |  | 2 | | | Алгоритм управления TFT и ЖК графических дисплеев, выбор библиотеки и протокола обмена данными. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 05.10 |  |  | 2 | | | Алгоритм управления TFT и ЖК графических дисплеев, выбор библиотеки и протокола обмена данными. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 06.10 |  |  | 2 | | | Подключение выбранного дисплея к Arduino и вывод на него информации. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 10.10 |  |  | 2 | | | Подключение выбранного дисплея к Arduino и вывод на него информации. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 13.10 |  |  | 2 | | | Подключение выбранного дисплея к Arduino и вывод на него информации. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 17.10 |  |  | 2 | | | Обзор алгоритма работы с памятью данных EEPROM для этого необходимых библиотек. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 19.10 |  |  | 2 | | | Программная реализация алгоритма чтения/записи данных. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 20.10 |  |  | 2 | | | Программная реализация алгоритма чтения/записи данных. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 24.10 |  |  | 2 | | | Обзор платы Ethernet shield, библиотеки Ethernet library и способы обмена данными через сетевой протокол. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 27.10 |  |  | 2 | | | Обзор платы Ethernet shield, библиотеки Ethernet library и способы обмена данными через сетевой протокол. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 31.10 |  |  | 2 | | | Разработка устройства по мониторингу микроклимата комнаты с возможностью наблюдения через интернет. | каб.11 | | Запуски |
| **Ноябрь – 22 ч.** | | | | | | | |  | | |
|  | 02.11 |  |  | 2 | | | Разработка устройства по мониторингу микроклимата комнаты с возможностью наблюдения через интернет. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 03.11 |  |  | 2 | | | Разработка устройства по мониторингу микроклимата комнаты с возможностью наблюдения через интернет. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 07.11 |  |  | 2 | | | Разработка устройства по мониторингу микроклимата комнаты с возможностью наблюдения через интернет. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 10.11 |  |  | 2 | | | Разработка устройства по мониторингу микроклимата комнаты с возможностью наблюдения через интернет. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 14.11 |  |  | 2 | | | Обзор алгоритма работы радиочастотной идентификация (RFID), необходимых библиотек. | каб.11 | | Творческий просмотр |
|  | 16.11 |  |  | 2 | | | Разработка устройства по контролю проходного режима объекта с идентификацией личности. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 17.11 |  |  | 2 | | | Разработка устройства по контролю проходного режима объекта с идентификацией личности. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 21.11 |  |  | 2 | | | Обзор линейки доступных матриц, алгоритмов управления и схемы включения. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 24.11 |  |  | 2 | | | Разработка программы для управления матрицей с различным способом формирования изображений | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 28.11 |  |  | 2 | | | Разработка программы для управления матрицей с различным способом формирования изображений | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 30.11 |  |  | 2 | | | Обзор светодиодной матрицы FYM-23881BUG-11, алгоритм управления. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
| **Декабрь – 22 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 01.12 |  |  | 2 | | | Сборка схемы, написание программы, реализующей вывод изображения на матрицу. | каб.11 | | Практическая работа |
|  | 05.12 |  |  | 2 | | | Сборка схемы, написание программы, реализующей вывод изображения на матрицу. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 08.12 |  |  | 2 | | | Сборка схемы, написание программы, реализующей вывод изображения на матрицу. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 12.12 |  |  | 2 | | | Обзор светодиодной матрицы c RGB-светодиодами, алгоритм управления. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 14.12 |  |  | 2 | | | Сборка схемы, написание программы, реализующей вывод изображения на матрицу | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 15.12 |  |  | 2 | | | Сборка схемы, написание программы, реализующей вывод изображения на матрицу | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 19.12 |  |  | 2 | | | Понятие о шаговых двигателях, способах подключения и управления. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 22.12 |  |  | 2 | | | Обзор основных возможностей библиотеки Stepper, алгоритмы управления параметрами двигателей. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 26.12 |  |  | 2 | | | Подключение и написание программы по управлению шаговым двигателем. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 28.12 |  |  | 2 | | | Подключение и написание программы по управлению шаговым двигателем. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 29.12 |  |  | 2 | | | Обзор схемотехники и области применения микросхемы L293D. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
| **Январь – 16 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 09.01 |  |  | 2 | | | Подключение шагового двигателя к Arduino при помощи драйвера L293D. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 12.01 |  |  | 2 | | | Подключение шагового двигателя к Arduino при помощи драйвера L293D. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 16.01 |  |  | 2 | | | Обзор схемотехники и области применения микросхемы L298. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 18.01 |  |  | 2 | | | Подключение шагового двигателя, а так же двигателя постоянного тока к Arduino при помощи драйвера L298. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 19.01 |  |  | 2 | | | Подключение шагового двигателя, а так же двигателя постоянного тока к Arduino при помощи драйвера L298. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 23.01 |  |  | 2 | | | Обзор алгоритма работы интерфейса USB. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 26.01 |  |  | 2 | | | Обзор платы USB Host Shield для подключение HID-устройств, необходимых библиотек. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 30.01 |  |  | 2 | | | Написание программы для получения координат USB мыши или данных с USB клавиатуры. | каб.11 | | Игра, практическая работа |
| **Февраль – 18 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 01.02 |  |  | 2 | | | Написание программы для получения координат USB мыши или данных с USB клавиатуры. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 02.02 |  |  | 2 | | | Алгоритм работы системы GPS, обзор плат-расширений. | | каб.11 | Опрос, практическая работа |
|  | 06.02 |  |  | 2 | | | Обзор и способы подключения плат-расширений GPS. | | каб.11 | Опрос, практическая работа |
|  | 08.02 |  |  | 2 | | | Алгоритм работы GPS-приемника, программная реализация и необходимые библиотеки. | | каб.11 | Наблюдение, результат |
|  | 09.02 |  |  | 2 | | | Алгоритм работы GPS-приемника, программная реализация и необходимые библиотеки. | | каб.11 | Испытания |
|  | 13.02 |  |  | 2 | | | Сборка схемы GPS-приемника и отладка программы. | | каб.11 | Опрос, Творческий просмотр |
|  | 16.02 |  |  | 2 | | | Сборка схемы GPS-приемника и отладка программы. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 20.02 |  |  | 2 | | | Алгоритм работы GPS-трекера, программная реализация и необходимые библиотеки. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 22.02 |  |  | 2 | | | Сборка схемы GPS- трекера и отладка программы. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 27.02 |  |  | 2 | | | Составления лингвистического алгоритма выбранного проекта робота. Схематическое исполнение и упрощение алгоритма. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
| **Март - 22 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 01.03 |  |  | 2 | | | Составления лингвистического алгоритма выбранного проекта робота. Схематическое исполнение и упрощение алгоритма. | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 05.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанного алгоритма выбираются необходимые датчики. Разработка схемы подключений датчиков, устройств вывода, дистанционного управления | | каб.11 | Опрос, наблюдение |
|  | 07.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанного алгоритма выбираются необходимые датчики. Разработка схемы подключений датчиков, устройств вывода, дистанционного управления | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 12.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанного схемотехнического решения выбираются исполнительные устройства, двигатели, механические передачи. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 14.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанного схемотехнического решения выбираются исполнительные устройства, двигатели, механические передачи. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 15.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанных схемотехнического и алгоритмического решений разрабатывается программное обеспечение, проверяется и отлаживается работа робота. | каб.11 | | Наблюдение, результат |
|  | 19.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанных схемотехнического и алгоритмического решений разрабатывается программное обеспечение, проверяется и отлаживается работа робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 22.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанных схемотехнического и алгоритмического решений разрабатывается программное обеспечение, проверяется и отлаживается работа робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 26.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанных схемотехнического и алгоритмического решений разрабатывается программное обеспечение, проверяется и отлаживается работа робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 28.03 |  |  | 2 | | | На основе разработанных схемотехнического и алгоритмического решений разрабатывается программное обеспечение, проверяется и отлаживается работа робота.  Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 29.03 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение, выставка |
| **Апрель – 22 ч.** | | | | | | | | | | |
|  | 02.04 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 05.04 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 09.04 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 11.04 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка робота. |  | | Опрос, наблюдение |
|  | 12.04 |  |  | 2 | | | На основе разработанного робота составляется документация и отчет о работе робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 16.04 |  |  | 2 | | | На основе разработанного робота составляется документация и отчет о работе робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 19.04 |  |  | 2 | | | На основе разработанного робота составляется документация и отчет о работе робота. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 23.04 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка роботов. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 25.04 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка роботов. | каб.11 | | Опрос, наблюдение, выставка |
|  | 26.04 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка роботов. | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 30.04 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка роботов. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
| **Май – 14 ч.** | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  | каб.11 |
|  | 06.05 |  |  | 2 | | |  | каб.11 | | Опрос, наблюдение |
|  | 08.05 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка роботов. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 13.05 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка роботов. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 15.05 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка роботов. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 18.05 |  |  | 2 | | | Пайка необходимой электроники, изготовление и сборка механических узлов, сборка и отладка роботов. | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 20.05 |  |  | 2 | | | Соревнования | каб.11 | | Опрос, практическая работа |
|  | 27.05 |  |  | 2 | | | Итоги работы кружка. Выставка работ. Вручение грамот. | каб.11 | | Итоговая выставка |
|  | 31.05 |  |  | 2 | | | Подведение итогов работы за год. Итоговая выставка. Конференция с участием специалистов по робототехнике. Безопасность дорожного движения. | каб.11 | | Опрос, беседа |
| **Итого:** | | | | **180** | | | **+4 часа мероприятий** |  | |  |