

Муниципальное учреждение  
Управление образования администрации МО «Вешкаймский район»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Вешкаймский лицей имени Б.П.Зиновьева при УЛГТУ

Принято на  
Педагогическом совете  
Протокол  
№ 11 от 22.04.2022 г.



Утверждаю  
Директор  
МБОУ Вешкаймского лицея  
им.Б.П.Зиновьева при УЛГТУ

 \_\_\_\_\_ А.Ю.Орлова

Приказ № 137 от 25.04.2022 г.

КРАТКОСРОЧНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА В РАМКАХ ПРОЕКТА  
«УМНЫЕ КАНИКУЛЫ»  
«Прикладная робототехника»  
Направленность: техническая  
Уровень: стартовый  
Возраст учащихся: 6,6 -16 лет  
Срок реализации: 14 часов.

Автор – составитель:  
Катанова Вера Михайловна  
педагог дополнительного  
образования  
высшей квалификационной  
категории

Р.п.Вешкайма

2022 г

## Содержание

1.Комплекс основных характеристик программы.....	3
Пояснительная записка.....	3
Содержание программы.....	10
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	17
Календарный учебный график.....	17
Условия реализации программы.....	26
Формы аттестации и оценочные материалы.....	26
Список литературы.....	35
Приложения.....	37

## **1.Комплекс основных характеристик программы**

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа «Прикладная робототехника» реализуется в муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования Центр дополнительного образования р.п. Вешкайма Ульяновской области (далее – МБУ ДО ЦДО р.п. Вешкайма) и составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «Об образовании в Российской Федерации» Глава 10. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, Статья 75. Дополнительное образование детей и взрослых
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Минтруда России от 05.05.2018 N 298н «Об утверждении профессионального стандарта Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»( с изменениями на 27 октября 2020 года) (вместе с «СанПиН 2.4.4.3172-14. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы...») (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61573)

- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)")
- Приказ от 9 ноября 2018 г. № 196 МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Устав организации;
- Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся организации;
- Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ организации.

**Уровень освоения программы.** Относится к *стартовому* уровню освоения программы.

**Направленность программы.** Техническая, направлена на развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенций через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

**Педагогическая целесообразность, актуальность и новизна программы дополнительного образования.** Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения. Процессы обучения и воспитания развиваются у учащихся в случае наличия деятельностной формы способствующей формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Для развития ребенка необходимо организовать

его деятельность. Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде работы с комплектами по робототехнике, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко сформулированную образовательную концепцию. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами по робототехнике позволяет учащимся узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Учащиеся научатся грамотно выразить свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

### **Отличительная особенность программы.**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов, как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

На занятиях по робототехнике робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

**Адресат программы:** дети 6,6-16 лет.

**Формы обучения и виды занятий.**

**Форма обучения:** очная.

По итогам курса формируется рейтинг обучающихся на основе баллов, полученных за выполненные исследовательские, лабораторные и проектные работы. Лучшие учебные проекты рассматриваются для участия в конкурсах и конференциях районного и областных уровнях.

В процессе обучения данного курса применяются следующие **методы и приемы обучения:**

- репродуктивный;
- объяснительно-иллюстративный;
- экспериментальный;
- проблемно-поисковый;
- исследовательский;
- проектный;

В ходе реализации программы используются словесные, наглядные и практические **методы обучения.**

В программе реализуются следующие **формы** проведения занятий: беседа; наблюдение; практическое занятие(лабораторная работа); эксперимент; конференция.

Эти формы позволяют максимально раскрыть изучаемые темы.

**Формы подведения итогов:**

- участие в научно-практических конференциях и творческих конкурсах;
- публикация проектов и исследовательских работ на образовательных сайтах, организующих конкурсы.

**Срок освоения программы.** Настоящая программа рассчитана на 3 недели.

**Объём программы:** учебная программа рассчитана на 14 часов.

**Цель занятий** – развить исследовательские, инженерные и проектные компетенции через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

**Задачи:**

Образовательные:

- Развивать познавательный интерес к конструированию;
- Совершенствовать навыки экспериментальной работы;
- Обучить современным разработкам по робототехнике;
- Формировать технологические навыки конструирования;
- Уметь разрабатывать модели;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.

Воспитывающие:

- Формировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- Формировать у обучающихся ценностных ориентаций через интерес к робототехнике;
- Формировать личностные умения (целенаправленность, настойчивость, ответственность, дисциплинированность, волевые качества и т.д.);
- Развивать способности к самореализации, целеустремлённости;
- Воспитывать творческий подход при получении новых знаний;
- Помочь обучающимся в обоснованном выборе дальнейшего обучения;
- Сформировать культуру самопрезентации.

Развивающие:

- Развивать логическое мышление, внимание, творческие способности посредством выработки рациональных приемов обучения;
- Развивать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- Развивать творческие способности, воображение, фантазию;
- Развивать навыки изготовления технических объектов, со специальными приёмами инженерных работ;



- Расширять ассоциативные возможности мышления.

### **Формы и режим занятий:**

#### **Формы**

- практическое занятие;
- лабораторная работа;
- занятие с творческим заданием;
- занятие – мастерская программирования;

**Режим занятий по программе:** 2 раза в неделю по 2 часа с двумя группами.(1-2неделя)-8часов. По 1 часу с двумя группами 3раза в неделю(3неделя)- 6часов. Итого: 14часов.

#### **Особенности организации работы. Принцип комплектования групп.**

При организации практических занятий дети делятся на 2 группы , при организации творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора. Группы комплектуются по желанию детей.

#### **Характеристика обучающихся. Возрастные особенности.**

Данную программу будут осваивать учащиеся 1 класса и 10 класса. Именно такому возрасту соответствует повышенный интерес и преобладает мотивация учащихся к учению, развитию умения моделировать и исследовать процессы, у них повышен интерес к конструированию.

Старшие школьники (10 класс) связывают такое обучение с выбором дальнейшей профессии.

#### **Объем и срок освоения программы:**

Учебная программа рассчитана на 14 часов, 2 раза в неделю по 2 часа с двумя группами.(1-2неделя)-8часов. По 1 часу с двумя группами 3раза в неделю(3неделя)- 6часов. Итого: 14часов.

### Режим занятий при очном обучении

1-3неделя	Количество часов всего	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятий (часов)	Количество часов за неделю
1-2неделя	8	2	2x45 мин с перерывом 10 минут	4
3неделя	6	3	45 минут	3

#### Планируемые результаты.

В результате изучения ученик должен **знать:**

- методы изучения природы;
- названия посуды и лабораторное оборудование;
- влияние загрязняющих веществ на здоровье человека;
- основные виды воздействия медицинских препаратов на организм человека, о правильном использовании лекарств;
- влияние химических процессов на организм в быту;
- основные виды воздействия на организм пищевых продуктов.

**уметь:**

- результативно выступать на творческих химических конкурсах;
- представлять и понимать об окружающем мире с позиций химических явлений, с основными физико-химическими процессами, протекающими в природе;
- грамотно применять химические знания для безопасного использования веществ, применяемых в быту;
  - проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);
  - использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

Дополнительная образовательная программа направлена на достижение обучающимися следующих результатов:

### **Ценностные ориентиры содержания предмета**

#### **1. Личностные результаты:**

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств конструирования и робототехники.

#### **2. Метапредметные результаты:**

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

### **3. Предметные результаты:**

#### *Знать:*

- назначение основных элементов конструктора;
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- технологическую последовательность изготовления сложных конструкций;
- работу обратной связи (система управления робота);

#### *Уметь:*

- применять технологические приемы работы со специальной литературой, ИКТ;
- составлять с помощью пиктограмм программы для определенного набора переменных;
- использовать в модели робота датчики для решения поставленной задачи;
- подготовить проект Робота с автоматизированной системой управления;
- реализовывать творческий замысел.

## 1.2 Содержание программы

Номер занятия	Тема занятия	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	теоретических	практических		
<b>1 модуль –Конструирование.-9 часов</b>						
<b>Введение (2 часа)</b>						
1	Организационное занятие. Что такое робототехника. Инструктаж по технике безопасности при работе в кабинете.	1	1		Комплексное занятие	Беседа, наблюдение, тестирование
2	Назначение роботов в жизни человека.	1	1		Комплексное занятие	Беседа, наблюдение, тестирование
<b>Раздел 1.Конструирование (8 часов)</b>						
1	Название деталей. Способы	1		1	Комплек	Беседа,

	крепления.				сное занятие	анализ, наблюдение
2	Механическая передача	1		1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение
3	Электродвигатели.Силовые механизмы.	1	1		Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение
4	Электродвигатели.Силовые механизмы.	1		1	Практическое занятие	Практическое занятие.
5	Сборка основной конструкции робота	2		2	Практическое занятие	Практическое занятие.
6	Сборка манипулятора робота	2		2	Практическое занятие	Практическое занятие.
<b>2 модуль –Программирование.-4 часа</b>						
<b>Раздел 2.Программирование моделей инженерных систем (4 час)</b>						
1	Что такое аппаратная платформа - контроллер.	1		1	Комплексное занятие	наблюдение, анализ
2	Технические характеристики контроллера	1		1	Комплексное занятие	наблюдение, анализ
3	Лабораторная работа «Управляемый «программно» светодиод»	1		1	Комплексное занятие, практическое	создание отчета, заполнение техническое

					занятие	ого паспорта модели, презентац ии, придумыв ание сюжета для представл ения модели, создание и программ ирование модели с более сложным поведени ем, проект.
4	Лабораторная работа « Передача данных на ПК»	1		1	Комплек сное занятие, практиче ское занятие	Беседа, анализ, наблюден ие, практичес кое занятие
	Всего	14	3	11		

## Содержание программы

**Введение -2 часа** Знакомство с конструктором, правилами организации рабочего места. Техника безопасности.

### **Раздел 1 « Конструирование»-8 часов**

**Теория.** Название деталей. Способы крепления. Механическая передача.

Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив.

**Практика.** Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний.

**Форма контроля:** беседа, практическая деятельность, наблюдение, анализ, проект.

### **Раздел 2.Программирование моделей инженерных систем ( 4час)**

**Теория.** Знакомство с принципами работы резисторов, светодиодов, фоторезисторов , термисторов.В ходе изучения тем раздела полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью. Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

**Практика.**

Лабораторная работа «Управляемый «программно» светодиод»



**Форма контроля:** Развитие модели: создание отчета, заполнение технического паспорта модели, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели.

Применение полученных знаний и навыков для создания программы по получению данных о температуре и передачи их на ПКЭ создание управляющих команд для управления свечением светодиода путём передачи команд с компьютера. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью. Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

### **Практика.**

Лабораторная работа « Передача данных на ПК»

**Форма контроля:** Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели.

### **Планируемые результаты**

Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;

Способность творчески решать технические задачи;

Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений.

## 2.Комплекс организационно-педагогических условий.

### Календарный учебный график.

2 раза в неделю по 2 часа с двумя группами.(1-2неделя)-8часов. По 1 часу с двумя группами 3раза в неделю(3неделя)- 6часов. Итого: 14часов.

п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1	Организационное занятие. Что такое робототехника. Инструктаж по технике безопасности при работе в кабинете.	1	Комплексное занятие	Беседа, наблюдение, тестирование	<b>05.07.2022</b>		
2	Назначение роботов в жизни человека.	1	Комплексное занятие	Беседа, наблюдение, тестирование	<b>05.07.2022</b>		
3	Название деталей. Способы крепления.	1	Комплексное занятие	Практическое занятие.	<b>08.07.2022</b>		
4	Механическая передача	1	Комплексное занятие	Практическое занятие.	<b>08.07.2022</b>		
5	Электродвигатели.Силовые	1	Комплексное	Беседа, анализ, наблюдение	<b>12.07.2022</b>		

	механизмы.		занятие				
6	Электродвигатели.Силовые механизмы.	1	Практическое занятие	Практическое занятие.	<b>12.07.2022</b>		
7	Сборка основной конструкции робота	1	Практическое занятие	Практическое занятие.	<b>15.07.2022</b>		
8	Сборка основной конструкции робота	1	Практическое занятие	Практическое занятие.	<b>15.07.2022</b>		
9	Сборка манипулятора робота	1	Практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение Практическое занятие.	<b>19.07.2022</b>		
10	Сборка манипулятора робота	1	Практическое занятие	Практическое занятие.	<b>19.07.2022</b>		
11	Что такое аппаратная платформа - контроллер.	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение. Практическое занятие.	<b>21.07.2022</b>		
12	Технические характеристики контроллера	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение. Практическое занятие.	<b>21.07.2022</b>		
13	Лабораторная работа «Управляемый «программно» светодиод»	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение. Практическое занятие.	<b>22.07.2022</b>		

14	Лабораторная работа « Передача данных на ПК»	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение. Практическое занятие.	<b>22.07.2022</b>		
----	---	---	------------------------	--	-------------------	--	--

## **2.2 Условия реализации программы.**

Для проведения занятий имеется отдельный кабинет. Оснащение процесса обучения, согласно программе, обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, а также информационно-коммуникативными средствами, техническими средствами обучения, учебно-практическим и учебно-лабораторным оборудованием.

Библиотечный фонд (книгопечатная продукция):

Учебники по различным разделам физики.

Учебные пособия: дневник исследований, дидактические материалы.

Научная, научно-популярная, историческая литература.

Справочные пособия (словари, сборники, энциклопедии, справочники ).

Информационные средства:

Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания, презентации.

Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов.

Инструментальная среда для проведения исследовательских работ.

**Технические средства обучения:**

- учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование;
- персональный компьютер – рабочее место учителя;
- интерактивная доска;
- ноутбук

**Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование.**

Конструктор программируемых моделей инженерных систем.ПК.

**Кадровое обеспечение**

Занятия по программе ведет опытный педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, учитель физики высшей квалификационной категории МБОУ Вешкаймского лицея имени Б.П.

Зиновьева при УлГТУ Катанова Вера Михайловна, регулярно проходящая курсовую переподготовку в очной, заочной и дистанционной форме.

## **2.3 Формы аттестации и оценочные материалы**

### **Формы контроля**

Реализация программы « Прикладная робототехника» предусматривает входную диагностику, текущий, промежуточный контроль и итоговую аттестацию обучающихся.

Входная диагностика проводится с целью выявления уровня подготовки учащихся. Цель предварительного контроля (входная диагностика) заключается в том, чтобы установить исходный уровень знаний и присущие учащимся индивидуально-психологические качества, которые способствуют успешности обучения (диагностика устойчивости, переключения, распределения и объема внимания). Предварительный контроль проводится с помощью тестов на одаренность.

Текущий – с целью контроля усвоения учащимися тем и разделов программы. Текущий контроль позволяет судить об успешности овладения знаниями, процессе становления и развития критического восприятия. Этот контроль должен быть регулярным и направленным на проверку усвоения учащимися определенной части учебного материала, Текущий контроль включает следующие формы: выполнение лабораторной работы.

Итоговый– с целью усвоения обучающимися программного материала в целом.

### **Средства контроля**

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих параметров:

- знание теоретической основы и специальной терминологии;
- навык работы с конструктором;
- навык программирования контроллера робота;

- умение комбинировать стандартные механизмы при выполнении задания.

Результативность обучения дифференцируется по четырём уровням (низкий, базовый, повышенный, высокий).

При низком уровне освоения программы обучающийся:

- низкий уровень знаний терминов;
- способность работать только при наличии постоянного контроля со стороны педагога;

При базовом уровне освоения программы обучающийся:

- умеет использовать специальную терминологию в речи;
- выполняет некоторые задания самостоятельно;

При повышенном уровне освоения программы обучающийся:

- умеет использовать специальную терминологию в речи;
- имеет выставочные работы;
- умеет работать самостоятельно;
- имеет награды за участие в выставке (грамоты, дипломы);

При высоком уровне освоения программы обучающийся:

- осознанно владеет специальной терминологией;
- имеет навыки работы с различными программами и наборами;
- умеет работать самостоятельно;
- имеет награды за участие в выставке (грамоты, дипломы);
- имеет награды за участие в компьютерных турнирах и конкурсах, проектах.

Контроль знаний и умений воспитанника творческого объединения «Прикладная робототехника» строится с соблюдением следующих условий:

- создание для учащегося ситуации успеха и уверенности;
- гарантирование обучающемуся права на ситуацию успеха;

- целенаправленное, своевременное проведение контроля знаний и умений воспитанника.

Формы контроля усвоения знаний и умений обучающегося (результаты обученности):

- контроль знания терминологии;
- контроль умения критически анализировать информация;
- контроль правильной интерпретации материала;
- контроль аргументации рассуждений.

### **Материалы проверки и оценки знаний и умений**

#### **Тестовые задания текущего контроля. Раздел1.**

##### **1) Какая операционная система стоит на модуле EV3?**

- а) Windows
- б) MacOS
- в) Linux
- г) MsDOS

##### **2) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?**

- а) Шина данных
- б) Шина адреса
- в) Шина управления

##### **3) поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...**

- а) константа
- б) логическая операция
- в) цикл
- г) переменная



**4) Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?**

- а) 3 - 250 см
- б) 3 - 250 дм
- в) 500 см
- г) 1 см - 1 м

**5) Какой датчик EV3 является аналоговым?**

- а) датчик цвета
- б) гироскопический датчик
- в) датчик касания
- г) ультразвуковой датчик
- Д) инфракрасный датчик и маяк

**6) Перечислите, в каких программных средах отсутствует блок оператора ЦИКЛ?**

- а) EV3
- б) Lego We Do
- в) Digital Designer
- г) RobotC

**7) Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?**

- а) цикл
- б) переключатель
- в) переменная
- г) случайное значение

**8) Машины управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от состояния окружающей среды:**

- а) Энергетические машины
- б) Информационные машины

в) Кибернетические машины

г) Рабочие машины

**9) Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит датчикам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться датчик касания?**

а) 1

б) 2

в) 3

**10) На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например, главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?**

а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд

б) Адаптация, приспособление к окружающему миру

в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.

г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

**11) Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...**

а) 40-ых

б) 50-ых

в) 60-ых

г) 70-ых

**12) В центральном блоке EV3 имеется...**

а) 5 выходных и 4 входных порта

- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта.

### **Перечень вопросов для подготовки и выполнения лабораторных работ**

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот
3. Законы робототехники.
4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.
6. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
7. Понятие информации.
8. Понятие энергии.
9. Понятие системы.
10. Понятие информационной модели.
11. Понятие алгоритма.
12. Простые механизмы и их применение.
13. Передаточные механизмы.
14. Двигатели постоянного тока.
15. Преобразование электрической энергии в механическую.
16. Электроника в робототехнике.
17. Восприятие информации человеком и роботом.
18. Системный подход в моделировании.
19. Моделирование как метод познания. Формализация.
20. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
21. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.

22. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
23. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
24. Понятие программы.
25. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
26. Классификация программного обеспечения.
27. Запуск и отладка программы.

### **Оценка лабораторной работы.**

Высокий уровень, ставится если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, вычисления.

Повышенный уровень ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Базовый уровень ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Низкий уровень ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный и наиболее рациональный подход к выполнению работы и в процессе работы, но не избежал тех или иных недостатков, уровень за выполнение работы по усмотрению учителя может быть повышен по сравнению с указанными выше нормами.

Лабораторные работы могут проводиться как индивидуально, так и для пары или группы учащихся.

## Список литературы

### Учебно-методическое обеспечение.

#### Для учителя

Учебное пособие Прикладная робототехника. Программирование моделей инженерных систем.

- Буйлова, Л.Н., Клёнова, Н.В. Дополнительное образование в современной школе [Текст] Л.Н.Буйлова, Н.В.Клёнова. - М.: Сентябрь, 2005 г. – 192 с.
- Голуб, Г.Б. Портфолио в системе педагогической диагностики [Текст] / Г.Б. Голуб, О.В. Чуракова // Школьные технологии. 2005. - №1. - С. 181-195.
- Полтавец, Г.А. Научно-методические материалы по анализу практической проблемы оценивания качества в системе дополнительного образования детей: Методическое пособие для руководителей и педагогов учреждений дополнительного образования [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин. - М.: 1996, - 94 с.

#### Интернет-ресурсы:

- <http://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/dopolnitelnoe-obrazovanie/metodicheskie-rekomendatsii/monitoring-razvitiya-detej-v-sisteme-dopolnitelnogo-obrazovaniya.html>

- <http://festival.1september.ru/articles/589262/>

### Для учащихся

1. Учебное пособие Прикладная робототехника. Программирование моделей инженерных систем.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 – 292 с.
3. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 – 88 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
5. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
6. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
7. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
8. Программа курса «Образовательная робототехника» . Томск: Дельтаплан, 2012.- 16с.

### Интернет – ресурсы:

<http://int-edu.ru>

<http://7robots.com/>

<http://www.spfam.ru/contacts.html>

<http://robocraft.ru/>

<http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15>

<http://insiderobot.blogspot.ru/>

<https://sites.google.com/site/nxtwallet/>

<http://metodist.lbz.ru>

<http://www.uchportal.ru>

<http://informatiky.jimdo.com/>

<http://www.proshkolu.ru/>

### **Для родителей**

1. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.

2.Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 – 292 с.

3.Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 – 88 с.

4.Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

### **Интернет – ресурсы:**

<http://robotics.ru/>

<http://edurobots.ru/>

<http://www.russianrobotics.ru/>

<https://www.firstinspires.org/robotics/ftc>

<https://www.prorobot.ru/lego.php>

## **Приложение**

### **Практическая часть**

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. СВЕТОДИОД

### Цель работы:

Знакомство с принципами работы резисторов и светодиодов и применение полученных навыков для создания программы мигания светодиода с заданной периодичностью.

### Теоретическая часть

Первая лабораторная работа посвящена знакомству с такими важными в электронике элементами, как резистор и светодиод, часто встречающимися во многих электрических схемах. Также, эти элементы достаточно просты, поэтому мы начнем изучение именно с этих элементов.

Резистор – элемент электрической цепи, обладающий определенным или переменным значением электрического сопротивления, предназначенный для преобразования напряжения в силу тока электрической цепи. Другими словами, резистор – это некий барьер, ограничивающий силу проходящего через него тока для долговременного и безопасного использования остальных элементов электрической цепи.

Для определения электрического сопротивления и подбора правильного резистора используется закон Ома:

$$I = U/R$$

где

I – Сила тока в цепи [А],

U – Напряжение между участками цепи [В],

R – Сопротивление [Ом]

Светодиод (англ. Light Emitting Diode [LED]) – полупроводниковый прибор, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении. То есть, это надёжная полупроводниковая лампочка.

Характеристиками светодиода являются:

Падение напряжения,  $V_F$  [В]

Номинальный ток, [А]

Интенсивность (яркость),  $I_V$  [кд] (кандела)

Длина волны (цвет), [нм]

Для долгой и безопасной работы светодиода важно правильно подобрать резистор.

### Практическая часть

В данной работе необходимо разработать программу, которая будет управлять включением и выключением лампочки (диода). Прежде чем приступить к написанию управляющей программы, необходимо рассмотреть работу основных частей её кода.



## Лабораторная работа 1. Светодиод

### 1) Функция для подачи цифрового сигнала *digitalWrite*.

#### Описание:

Данная функция позволяет подать или принять, в зависимости от работы пина, цифровой сигнал. При подаче сигнала пином, функция передает либо логическую «единицу» (HIGH), либо логический «ноль» (LOW). Логическая «единица» реализуется подачей напряжения в 5В, а логический «ноль» - отсутствием напряжения. При приеме сигнала пином логическая «единица» (HIGH) активирует внутренний нагрузочный резистор (20К), а логический «ноль» (LOW) отключает его.

#### Синтаксис:

```
digitalWrite (pin , value );
```

Параметры:

pin - номер пина.

value - значение (HIGH или LOW)

### 2) Функция таймера *delay*.

#### Описание:

Данная функция позволяет останавливать выполнение программы путем временного отключения работы процессора.

#### Синтаксис:

```
delay ( ms );
```

Параметры:

ms - количество миллисекунд, на которое останавливается программа.

### 3) Тип данных *int* (integer - целое число).

#### Описание:

При объявлении переменных необходимо указывать их тип данных. Тип данных int (integer) характеризуется целочисленными значениями от -32 768 до 32 767. Тип int занимает 2 байта памяти.

#### Синтаксис:

```
int var = val;
```

Параметры:

var - имя переменной.

val - значение присваиваемой переменной.

Изучив основные части кода, можно приступить к написанию рабочей программы.

#### Схема подключения:

При выполнении данной лабораторной работы используется следующая схема подключения (Рисунок 1.1). Для реализации проекта потребуются следующие компоненты: макетная плата, светодиод (1 шт), резистор на 220 Ом (1 шт), провода.

## Лабораторная работа 2. Управляемый «программно» светодиод

### Рабочая программа:

```
//объявление переменной pin, и запись значения номера пина,
//работающего на выход
int pin = 13;
void setup()
{
  //настройка пин на режим выхода
  pinMode ( pin, OUTPUT );
}
void loop()
{
  //выдача неполного напряжения на светодиод (ШИМ сигнал)
  //85/255 = 1/3 * 5В = 1.66 В
  analogWrite ( pin, 85 );
  //задержка микроконтроллера в этом состоянии на 300 мс
  delay ( 300 );
  //170/255 = 2/3 * 5В = 3.33
  analogWrite ( pin, 170 );
  //задержка микроконтроллера в этом состоянии на 300 мс
  delay ( 300 );
  //5В - полное напряжение
  analogWrite ( pin, 255 );
  //задержка микроконтроллера в этом состоянии на 300 мс
  delay ( 300 );
}
```

### Список контрольных вопросов:

1. Как на резисторе обозначается его номинальное сопротивление?
2. Как резистор обозначается на электрических схемах?
3. Как обозначается светодиод на электрических схемах?
4. Какой диапазон длин волн света виден для человека?
5. Как называют диапазоны света, длиннее/короче видимого света?
6. Как расшифровывается аббревиатура ШИМ? Как она работает?
7. Что такое скважность?
8. Как работает функция analogWrite?
9. Какие параметры у функции analogWrite?
10. Какие значения принимает параметр value у функции analogWrite?

### Список дополнительных задач:

1. Изменить количество напряжения, подаваемое на светодиод на разных этапах.
2. Изменить значения функции delay.
3. Увеличить количество состояний светодиода.
4. Добавить в программу функцию digitalWrite на один из этапов работы светодиода.

### Лабораторная работа 3. Управляемый «вручную» светодиод

```

//Настройка пина светодиода на режим выхода,
pinMode ( led_pin, OUTPUT );
//а пина потенциометра на режим входа
pinMode ( pot_pin, INPUT );
}

void loop()
{
  //Объявление местных переменных rotation (поворот) и brightness (яр-
  кость).
  //При объявлении переменных одного типа не обязательно
  //каждый раз заново писать int, а можно написать через запятую
  int rotation, brightness;
  //Считывание в rotation значения напряжения с потенциометра
  //пропорционально углу поворота ручки, запись в rotation
  //значения от 0 до 1023.
  rotation = analogRead ( pot_pin );
  //Присваивание значению яркости значения с rotation,
  //деленное на 4, так как в rotation значения от функции
  //analogRead меняются от 0 до 1023, а в brightness от analogWrite
  //будут записаны значения от 0 до 255, так что 1/4 можно назвать
  //поправочным коэффициентом
  brightness = rotation / 4;
  //Выдача значения яркости с переменной brightness на светодиод.
  analogWrite ( led_pin, brightness );
}

```

#### Список контрольных вопросов:

1. Чем отличается потенциометр от обыкновенного резистора?
2. Что такое и как работает цифровые потенциометры?
3. Как работает классический потенциометр?
4. Какие выходы имеет потенциометр?
5. Как работает функция analogRead?
6. Как расшифровывается аббревиатура АЦП?
7. Какие значения возвращает функция analogRead?
8. Какие параметры имеет функция analogRead?

#### Список дополнительных задач:

1. Использовать большее количество светодиодов.
2. Объединить эту лабораторную работу с предыдущей таким образом, чтобы регулировать свечение светодиода можно было и программным способом, и вручную.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 12. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ НА ПК

### Цель работы:

Дальнейшее ознакомление с работой термистора, а также применение полученных знаний и навыков для создания программы по получению данных о температуре и передача их на ПК, используя Arduino-микроконтроллер.

### Теоретическая часть

Терморезисторы изготавливают из различных материалов, температурный коэффициент сопротивления (ТКС) которых достаточно высок (значительно превосходит металлические сплавы и чистые металлы). Непосредственно основной резистивный элемент получают посредством порошковой металлургии, обрабатывая халькогениды, галогениды и оксиды определенных металлов, придавая им различные формы, например, форму дисков или стержней различных размеров, больших шайб, средних трубок, тонких пластинок, маленьких бусинок, размерами от единиц микрон до десятков миллиметров.

Материалами для терморезисторов сегодня служат: смеси поликристаллических оксидов переходных металлов, таких как кобальт, марганец, медь и никель, соединений AlIBV-типа, а также легированных, стеклообразных полупроводников, таких как кремний и германий, и некоторых других веществ. Терморезисторы, в целом, можно классифицировать на:

- Низкотемпературного класса (рабочая температура ниже 170 К);
- Среднетемпературного класса (рабочая температура от 170 К до 510 К);
- Высокотемпературного класса (рабочая температура от 570 К и выше);
- Отдельный класс высокотемпературных (рабочая температура от 900 К до 1300 К).

Все эти элементы могут работать при разнообразных климатических внешних условиях и при существенных физических внешних и токовых нагрузках. Однако, в жёстких термоциклических режимах, со временем меняются их исходные термоэлектрические характеристики, такие как номинальное сопротивление при комнатной температуре и температурный коэффициент сопротивления.

### Практическая часть

В данной лабораторной работе необходимо разработать программу, которая будет получать данные о температуре, и передавать их на ПК. Для этого необходимо рассмотреть и использовать функции из набора функций *Serial*. Чтобы увидеть значение температуры, необходимо в программе Arduino IDE после загрузки скетча на контроллер открыть во вкладке инструменты монитор порта.

## Лабораторная работа 12. Передача данных на ПК

```
void loop()
{
  float voltage = analogRead(A0) * VIN / 1024.0;
  float r1 = voltage / (VIN - voltage);

  float temperature = 1./( 1./(TERMIST_B)*log(r1)+1./(25. + 273.)) - 273;
  // Печать минуты и температуры, разделяя их табом.
  // println переводит курсор на новую строку
  Serial.print(minute);
  Serial.print(«\t»);
  Serial.println(temperature);
  delay(60000);
  // Прибавление 1 к счётчику минут
  ++minute;
}
```

### Список дополнительных вопросов:

- 1) Какими свойствами должны обладать материалы для термисторов?
- 2) Какие материалы используют для изготовления термисторов?
- 3) Как классифицируют терморезисторы?
- 4) Какие у них диапазоны для работы?
- 5) От чего меняются характеристики термисторов?
- 6) Как работает функция Serial.begin?
- 7) На каких скоростях работает функция?
- 8) О чём говорит приставка Serial.?

### Список дополнительных задач:

- 1) Изменить программу так, чтобы изменения вводились каждые 30 секунд.
- 2) Изменить программу так, чтобы предыдущие значения температуры также выводились на экран.
- 3) Подключить к плате светодиод, и изменить программу так, чтобы он загорался при наступлении идеальной комнатной температуры, выводил на экран это сообщение.

## Лабораторная работа 15. Сервопривод

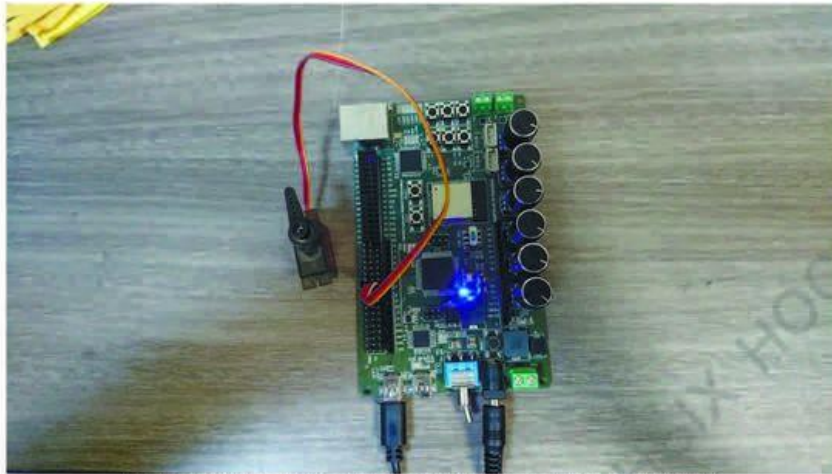


Рисунок 15.4 Подключение сервопривода к контроллеру КМПИС

```

}
void loop()
{
  // Установка сервопривода в срединное положение.
  // Если используется сервопривод постоянного вращения,
  // то эта команда остановит вращение привода.
  myservo.write(90);
  delay(500);
  // Установка сервопривода в крайнее левое положение.
  // Если используется привод постоянного вращения, то эта команда
  // задаст
  // максимальную скорость вращения привода в одну сторону.
  myservo.write(0);
  delay(500);
  // Установка сервопривода в крайнее левое положение.
  // Если используется привод постоянного вращения, то эта команда
  // задаст
  // максимальную скорость вращения привода в другую сторону
  myservo.write(180);
  delay(500);
}

```

**Список дополнительных вопросов:**

1. Что такое сервопривод?
2. Из чего он состоит?
3. Что такое энкодер?

4. Для чего применяют потенциометр в сервоприводах?
5. Какие основные характеристики имеет сервопривод?
6. В чём измеряется скорость сервоприводов?
7. В чём различие между аналоговыми и цифровыми сервоприводами?
8. Что отличает сервопривод постоянного вращения?
9. Для чего используется библиотека Servo?
10. Сколько функций имеет эта библиотека?
11. Что делает и как работает функция `byteRead`?
12. Как работает функция `Servo.write()`?

**Список дополнительных задач:**

1. Подключить потенциометр, и изменить программу так, чтобы сервопривод управлялся с помощью него.
2. Подключить светодиод, и изменить программу так, чтобы его яркость менялась в зависимости от положения сервопривода.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 17. ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

### Цель работы:

Знакомство с работой мобильной платформы дифференциального типа, драйвера Motor Shield, H-мост на Arduino.

### Теоретическая часть

Для управления двигателями робота необходимо устройство, которое бы преобразовывало управляющие сигналы малой мощности в токи, достаточные для управления моторами. Такое устройство называют драйвером двигателя.

Существует достаточно много различных схем для управления электродвигателями. Они различаются как мощностью, так и элементной базой, на основе которой они выполнены.

Motor Shield – это плата расширения для Arduino, предназначенная для двухканального управления скоростью (Рисунок 17.1) и направлением вращения коллекторных двигателей постоянного тока, напряжением 5-24 В и максимальным током до 2 А на канал, в то время как максимально возможный выходной ток с ножки микроконтроллера – 40 мА.



Рисунок 17.1 Внешний вид платы расширения Motor Shield

Плата расширения Motor Shield построена на базе микросхемы L298P, реализующей классический H-мост. H-мост служит для управления скоростью и направлением вращения коллекторных моторов в компактных проектах. Термин «H-мост» появился благодаря графическому изображению этой схемы, напоминающему букву «H» (Рисунок 17.2). H-мост состоит из 4 ключей.



### Лабораторная работа 17. Двигатели постоянного тока



Рисунок 17.3 Подключение моторов к контроллеру КПМИС

сунок 17.3). Для реализации проекта потребуются следующие компоненты: DC-мотор (2 шт), питание для платы и провода.

#### Рабочая программа:

```
// M1_Speed управляет скоростью вращения первого двигателя.
// M1_dir управляет направлением вращения первого двигателя.
// M2_Speed и M2_dir - скоростью и направлением вращения
// второго двигателя, соответственно.
#define M1_dir 45
#define M1_Speed 44

#define M2_dir 47
#define M2_Speed 46

void setup(){
  //Объявление пинов, работающих на выход.
  pinMode(M1_dir, OUTPUT);
  pinMode(M1_Speed, OUTPUT);

  pinMode(M2_dir, OUTPUT);
  pinMode(M2_Speed, OUTPUT);
}

void loop(){

  //Установка направления движения первого двигателя.
  digitalWrite(M1_dir, LOW);
  //Установка скорости движения первого двигателя.
```

```
analogWrite(M1_Speed, 150);  
// Установка направления движения второго двигателя.  
digitalWrite(M2_dir, LOW);  
// Установка скорости движения второго двигателя.  
analogWrite(M2_Speed, 150);  
// Остановка на 2 с.  
delay(2000);  
  
// Установка противоположного направления движения первого  
// двигателя.  
digitalWrite(M1_dir, HIGH);  
analogWrite(M1_Speed, 150);  
// Установка противоположного направления движения второго  
// двигателя.  
digitalWrite(M2_dir, HIGH);  
analogWrite(M2_Speed, 150);  
  
delay(2000);  
// Скорость вращения обоих двигателей равна нулю.  
analogWrite(M1_Speed, 0);  
analogWrite(M2_Speed, 0);  
}
```

**Список контрольных вопросов:**

1. Для чего нужен Motor Shield?
2. На каком напряжении работают двигатели постоянного тока при подключении к Motor Shield?
3. Какие еще механизмы можно реализовать с помощью Motor Shield?
4. Как работает H-мост?
5. На какой микросхеме реализована работа платы Motor Shield?

**Список дополнительных задач:**

1. Реализовать более сложное движение двигателей, изменив программу.
2. Изменить программу таким образом, чтобы можно было отслеживать скорость вращения двигателей на экране монитора.

## **Приложение**

### **Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в кабинете для учащихся**

#### **Общие положения:**

- К работе в кабинете допускаются лица, ознакомленные с данной инструкцией по технике безопасности и правилам поведения.
- Работа учащихся в кабинете разрешается только в присутствии преподавателя.
- Во время занятий посторонние лица могут находиться в кабинете только с разрешения преподавателя.
- Во время перемен между занятиями проводится обязательное проветривание компьютерного кабинета с обязательным выходом учащихся из помещения.
- Помните, что каждый учащийся в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

#### **Перед началом работы необходимо:**

- Убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- Разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
- Принять правильную рабочую позу.
- Посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

#### **При работе в кабинете категорически запрещается:**

- Находиться в кабинете в верхней одежде;

- Класть одежду и сумки на столы;
- Находиться в кабинете с напитками и едой;
- Располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
- Присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- Передвигать компьютеры и мониторы;
- Открывать системный блок;
- Включать и выключать компьютеры самостоятельно.
- Пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
- Перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- Ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
- Класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Приносить и запускать компьютерные игры.

**Находясь в кабинете, учащиеся обязаны:**

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования педагога;
- Находясь в сети работать только под своим именем и паролем;
- Соблюдать режим работы (согласно п. 9.4.2. Санитарных правил и норм);
- При появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем педагогу и обратиться к врачу;

- После окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- Оставить рабочее место чистым.

**Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:**

- Расстояние от экрана до глаз – 70 – 80 см (расстояние вытянутой руки);
- Вертикально прямая спина;
- Плечи опущены и расслаблены;
- Ноги на полу и не скрещены;
- Локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- Локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

**Требования безопасности в аварийных ситуациях:**

- При появлении программных ошибок или сбоях оборудования учащийся должен немедленно обратиться к педагогу.
- При появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить педагогу.