****

**КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Примерная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем» является программой **технической направленности.**

Разработанна на основе следующих нормативно – правовых документов:

- Федерального закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепции развития дополнительного образования детей от 04 сентября 2014г. № 1726-р;

- Приказа Министерства просвещения России от 09.11.2018 N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;

- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ Министерства образования и науки Российской Федерации (информационное письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015г. № 09-3242);

- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, в соответствии СанПиН (от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14»)

**Актуальность программы** заключается в том, что в настоящее время наблюдается повышенный интерес и необходимость в развитии новых технологий, электроники, механики и программирования. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Отличительные особенности программы.**

*Программа реализуется на базе образовательного центра «Точка Роста».* Каждый раздел обучения представлен как этап работы связанный с конструированием, программированием, практической задачей.

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических (конструкторских) проблем осуществляется методом проб и ошибок и требует постоянного улучшения и перестройки роботизированных моделей для оптимального решения поставленной практической задачи. Также программа ориентирует обучающихся на самостоятельное обучение, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

**Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества в рамках практической работы.

 **Адресат программы.**

Программа «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем» предназначена для обучающихся 7-8 классов.

 **Объем и сроки освоения программы**

Программа рассчитана на один год обучения: 1 год обучения – 34 часа, занятия проводятся по 1 учебному часу один раз в неделю.

**Форма обучения** - очная.

Форма проведения занятий: аудиторная

 **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ**

**Цель программы:** формирование представлений о технологической культуре производства, развитие культуры труда подрастающих поколений, освоение технических и технологических знаний и умений, ознакомление обучающихся с конструированием, программированием, использованием роботизированных устройств, основными технологическими процессами современного производства.

**Задачи программы:**

Образовательные:

* знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;
* формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
* осуществление умение написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
* формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

Развивающие:

* способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
* развить интерес к робототехнике ;
* развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
* развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные:

* формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
* формирование навыков коммуникации среди участников программы;
* формирование навыков командной работы.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительная общеразвивающая****программа** | **Год обучения** | **Количество часов в неделю** | **Количество учебных недель** | **Всего часов** | **Количество учащихся** | **Форма итоговой аттестации** |
|  «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем» | 1год обучения | 1 | 34 | 34 | 7 | Творческая проектная работа |

**УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Тема** | **Кол-во часов** | **Форма подведения****итогов** |
| **теория** | **практика** | **всего** |
| Основные принципы построения робототехнически х систем. | 1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы. | 1 | 0 | 1 | Опрос |
| 2. Физические принципы построения роботов. | 1 | 1 | 2 | Опрос |
| 3. Конструкции и разновидности роботов. | 1 | 1 | 2 | Опрос |
| Микроконтроллер. Периферия.  | 1. Микроконтроллер Arduino. Первая программа. | 0 | 2 | 2 | Опрос |
| 2. Базовые программные функции. | 1 | 1 | 2 | Просмотр |
| 3. Периферийные устройства. | 0 | 2 | 2 | Просмотр |
| 4. Регуляторы. Управляющее воздействие. | 0 | 2 | 2 | Мини-проект |
| Универсальная платформа  | 1. Элементная база набора. Стандартная платформа. | 1 | 1 | 2 | Опрос |
| 2. Варианты построения манипулятора. Захват объекта. | 0 | 2 | 2 | Просмотр |
| 3. Модуль технического зрения. | 1 | 1 | 2 | Просмотр |
| 4. Перемещение объектов различной формы и цвета. | 0 | 2 | 2 | Мини-проект |
| Проект. | 1. Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов. | 1 | 1 | 2 | опрос |
| 2. Построение 3d-модели. Конструирование модели. | 0 | 2 | 2 | Просмотр |
| 3. Программирование. Написание программы. Отладка и улучшениепрограммы. | 1 | 1 | 2 | Просмотр |
| 4. Подготовка и защита проекта | 0 | 7 | 7 | Зачет |
|  | **Всего** | **8** | **26** | **34** |  |

**Содержание учебного плана**

**Раздел «Основные принципы построения робототехнических систем».**

**Тема 1.** Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.

Теория: Принципы и варианты построения робототехнических систем. Рассматриваются разновидности существующих робототехнических конструкторов, основанных на микроконтроллерах семейства ARM. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения электрических проводов, сервисы для построения подобных схем, электронные симуляторы конструктора.

Формы занятий: лекция, беседа.

**Тема 2.** Физические принципы построения роботов.

Теория: Основные приводные механизмы. Механизмы захвата. Степень свободы. Манипуляторы.

Практика: сборка базовых электрических схем, расчет физических характеристик устройства.

Формы занятий: беседа, практическое занятие. **Тема 3.** Конструкции и разновидности роботов. Теория: Разновидности подвижных роботов.

Формы занятий: лекция, беседа

**Раздел «Микроконтроллер. Периферия»**

 **Тема 1.** Микроконтроллер Arduino. Первая программа.

Теория: Микроконтроллер. Установка и настройка ПО. Запуск первых программ.

Практика: Настройка микроконтроллера для работы, установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек.

Формы занятий: практическая работа.

**Тема 2.** Базовые программные функции. Теория: Переменные, типы данных, функции.

Практика: сборка базовых мини-конструкций с программным управлением».

Формы занятий: практическая работа.

**Тема 3.** Периферийные устройства.

Теория: Датчики и модулю дополнения. Способы подключения. Практика: Подключение всех датчиков, входящих в комплект набора,

программирование. Выполнение мини-заданий

Формы занятий: практическое занятие.

 **Тема 4.** Регуляторы. Управляющее воздействие.

Теория: Рассмотрение базовых регуляторов, позволяющих роботу перемещаться в пространстве. Регуляторы.

Практика выполнение мини-проекта.

Формы занятий: практическое занятие, проектная деятельность. **Раздел «Универсальная платформа исследовательских задач» Тема 1.** Элементная база набора. Стандартная платформа.

Теория: Стандартная двухмоторная платформа

Практика: сборка классической двухмоторной платформы, проезд по линии и вдоль стены.

Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 2.** Варианты построения манипулятора. Захват объекта. Теория: Варианты манипуляционных роботов. Механизмы захвата.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором. Пробное перемещение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 3.** Модуль технического зрения.

Теория: Модуль технического зрения TrackingCam. ПО и библиотеки.

Интеграция с классическими сборками роботов.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрение. Обнаружение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 4.** Перемещение объектов различной формы и цвета.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрение. Обнаружение объектов и сортировка объектов в зависимости от размера и расцветки. Мини-проект.

Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

**Раздел «Проект»**

**Тема 1.** Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.

Теория: Этапы проекта. Проекты по робототехнике. Отличие проектной робототехники от соревновательной робототехники. Потенциальные мероприятия для участия с проектом (конференция, конкурс и т.п.).

Формы занятий: лекция, беседа.

 **Тема 2.** Построение 3d-модели. Конструирование модели

Теория: создание 3d-модели, чертежа и др. технической документации устройства. Сборка и отладка устройства.

Практика: Сборка и отладка собственного устройства из деталей, входящих в образовательный набор и деталей, которые были ранее спроектированы и распечатаны на 3d-принтере.

Формы занятий: практическое занятие.

**Тема 3.** Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.

Практика: «написание программы, отладка и улучшение показателей работы робота.

Формы занятий: практическое занятие. **Тема 4.** Подготовка и защита проекта. Практика: Защита проектов.

Формы занятий: проектная деятельность, зачет.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы обучающиеся будут:

* + - * знать принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;
			* знать базовые основы алгоритмизации;
			* знать правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;
			* уметь разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
			* обладать навыками программирования и чтения чужого кода.

**КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

 **ФОРМА АТТЕСТАЦИИ**

Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется в процессе участия обучающихся в соревнованиях и конкурсах.

Текущий контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью опроса (зачета) по отдельным темам (разделам).

Основным результатом обучения является творческая работа – создание и программирование робототехнического устройства.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме защиты творческого проекта.

Формой итогового контроля также может являться результативное участие обучающегося в конкурсных мероприятиях муниципального и более высокого уровней.

 **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Первое полугодие обучения**

 Форма аттестации на данном этапе обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

* конструкция робота;
* написание программы;
* командная работа;
* выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

**Второе полугодие обучения**

Форма аттестации на втором полугодии обучения - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

Критерии оценки:

* конструкция робота и перспективы его массового применения;
* написание программы с использованием различных блоков;
* демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования (Приложение 1).

Соревнования на районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых инженерных систем»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии оценки** | **Низкий уровень** | **Средийуровень** | **Высокий уровень** |
| **Знают** |
| правила безопасной работы; |  |  |  |
| основные компоненты конструкторов APPLIED ROBOTICS; |  |  |  |
| конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; |  |  |  |
| виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; |  |  |  |
| **Умеют** |
| работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию); |  |  |  |
| самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания); |  |  |  |
| создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу. |  |  |  |

 **Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся**

Уровень теоретических знаний.

* + - * Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
			* Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
			* Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков и умений. Владение технологиями проектирования, конструирования и программирования робота.

* + - * Низкий уровень. Требуется помощь педагога при сборке и программировании.
			* Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, какие технологии и методы при проектировании и сборки необходимо применять.
			* Высокий уровень. Самостоятельный выбор технологии конструкции, языка и типа программы.

Способность создания изделий из составных частей набора.

* + - * Низкий уровень. Не может создать изделие без помощи педагога.
			* Средний уровень. Может создать изделие при подсказке педагога.
			* Высокий уровень. Способен самостоятельно создать изделие, проявляя творческие способности.

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Методическое обеспечение**

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения:**

По охвату детей: групповые, коллективные. По характеру учебной деятельности:

* беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и обучающихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);

- защита проекта (используется на творческих отчетах, конкурсах, как итог проделанной работы);

* конкурсы (форма итогового, иногда текущего) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей);
* практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью отработки практических умений и изготовления роботов);
* наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, явлений).

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение творческих заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными материалами и инструментами. Участие детей в выставках, конкурсах разных уровней является основной формой контроля усвоения программы обучения и диагностики степени освоения практических навыков обучающегося.

**Методы обучения.**

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

* + - словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и ее результата);
		- наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);

- проблемно-поисковые (создание проблемной ситуации, коллективное обсуждение, выводы);

* + - методы самостоятельной работы и работы под руководством

педагога (создание творческих проектов);

* + - информационные (беседа, рассказ, сообщение, объяснение, инструктаж, консультирование, анализ различных носителей информации, в том числе Интернет-сети, демонстрация, экспертиза, обзор, отчет, иллюстрация,).
		- побудительно-оценочные (педагогическое требование и поощрение, порицание и создание ситуации успеха, самостоятельная работа).

Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно- познавательной деятельности:

- устный контроль и самоконтроль (беседа, рассказ ученика, объяснение, устный опрос);

* + - практический контроль и самоконтроль;
		- наблюдения (изучение обучающихся в процессе обучения).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта обучающихся. Информационно-рецептивный метод применяется на теоретических занятиях. Репродуктивный метод обучения используется на практических занятиях по отработке приёмов и навыков определённого вида работ. Исследовательский метод применяется в работе над тематическими творческими проектами.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

В ходе реализации программы используются следующие **типы занятий**:

* + - * комбинированное (совмещение теоретической и практической частей занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений, необходимых при изготовлении продуктов творческого труда);
			* теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);
			* диагностическое (проводится для определения возможностей и способностей ребенка, уровня полученных знаний, умений, навыков с использованием тестирования, собеседования, выполнения конкурсных и творческих заданий);
			* практическое (является основным типом занятий, используемых в программе, как правило, содержит повторение, обобщение и усвоение полученных знаний, формирование умений и навыков, их осмысление и закрепление на практике при выполнении изделий и моделей, инструктаж при

выполнении практических работ, использование всех видов практик);

* + - * вводное занятие (проводится в начале учебного года с целью знакомства с образовательной программой, составление индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему программы);
			* итоговое занятие (проводится после изучения большой темы или раздела, по окончании полугодия, каждого учебного года и полного курса обучения).

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |
| --- | --- |
| Тема | Дата |
| план | факт |
| 1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы. |  |  |
| 2. Физические принципы построенияроботов. |  |  |
| 3. Физические принципы построенияроботов. |  |  |
| 4. Конструкции и разновидности роботов. |  |  |
| 5. Конструкции и разновидности роботов. |  |  |
| 6. Микроконтроллер Arduino. Первая программа. |  |  |
| 7. Микроконтроллер Arduino. Первая программа. |  |  |
| 8. Базовые программные функции. |  |  |
| 9. Базовые программные функции. |  |  |
| 10.Периферийные устройства. |  |  |
| 11.Периферийные устройства. |  |  |
| 12.Регуляторы. Управляющее воздействие. |  |  |
| 13.Регуляторы. Управляющее воздействие. |  |  |
| 14.Элементная база набора. Стандартнаяплатформа. |  |  |
| 15.Элементная база набора. Стандартнаяплатформа. |  |  |
| 16.Варианты построения манипулятора.Захват объекта. |  |  |
| 17.Варианты построения манипулятора.Захват объекта. |  |  |
| 18.Модуль технического зрения. |  |  |
| 19.Модуль технического зрения. |  |  |
| 20.Перемещение объектовразличной формыи цвета. |  |  |
| 21.Перемещение объектов различной формыи цвета. |  |  |
| 22.Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов. |  |  |
| 23.Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов. |  |  |
| 24.Построение 3d-модели. Конструированиемодели. |  |  |
| 25.Построение 3d-модели. Конструированиемодели. |  |  |
| 26.Программирование. Написаниепрограммы. Отладка и улучшение программы. |  |  |
| 27.Программирование. Написаниепрограммы. Отладка и улучшение программы. |  |  |
| 28. Подготовка и защита проекта |  |  |
| 29.Подготовка и защита проекта |  |  |
| 30. Подготовка и защита проекта |  |  |
| 31.Подготовка и защита проекта |  |  |
| 32. Подготовка и защита проекта |  |  |
| 33.Подготовка и защита проекта |  |  |
| 34.Защита проекта |  |  |

1. **Материально-техническое обеспечение**

Методическая продукция:

* Учебное пособие «Универсальный вычислительный контролер DXL-10T»-М.: ООО «Прикладная робототехника», 2021 г.
* Учебное пособие «Модуль технического зрения Trackingcam 3» - М.: ООО «Прикладная робототехника», 2022 г.
* Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
* Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2021 г.
* Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор программируемых моделей инженерных систем.

**Информационное обеспечение программы.**

**Интернет-ресурсы:**

Учебные пособия и инструкции. //\URL

 <https://appliedrobotics.ru/?page_id=670>

1. **Список литературы**

Для педагога дополнительного образования:

* Саймон Монк. Программируем Arduino. Питер, 2017
* Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. М.,

2019.

* Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. БХВ-Петербург, 2016.
* Мобильные роботы на базе Arduino. Момот М.В. БХВ-Петербург,2017.
* Москвичев А. А., Кварталов А. Р. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Форум, Инфра-М, 2015.

Для обучающихся и родителей:

* + Джереми Блум. Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства. М., 2015.

Тест

**1.** Как называется модуль, который легко соединяется с разными исполняющими устройствами, позволяя создавать и роботов, и устройства автоматики, и приборы.:

A) Atmel B) LEGO Mindstorms EV3

C) Arduino D) Ни один из перечисленных вариантов

**2.** Какие МК являются основами Arduino:

A) Microchip B) Intel 8051

C) Hitachi H8/3297 D) ATMEGA8 и ATMEGA168

**3.** Что из предложенных вариантов компилирует программный код и загружает его в устройство Arduino.:

A)  B) 

C)  D) 

**4.** Где на ПО находится поле для отображения служебных сообщений. Например, уведомлений об успешной загрузке программы:

A) В меню программы B) В панели иконок

C) Ниже окна отображения информации D) Внизу после текстового

 редактора

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

A) все B) 6

C) 3 D) 4

**6.** Как называется этот элемент :

A) фоторезистор B) транзистор

C) ИК приемник D) ИК датчик движения

**Приложение 1**

**7.** Какой функцией в программе можно назначить выводу порт ввода:

A) pinMode(pin, INPUT);

B) Serial.begin(9600);

C) void loop (){}

D) val = Serial.read ();

**8.** Каждый из 14 цифровых выводов Uno может настроен как вход или выход.

A) Да

B) Нет

C) Только 1,2, 3, 4 – выходы, остальные входы

D) Только 1,2, 3, 4 – входы, остальные выходы

**9.** Что делает функция delay(n)?

A) Повторяет действие на n миллисекунд

B) Приостанавливает обработку программы на n миллисекунд

C) Прерывает программу на n миллисекунд

D) Переключает функцию

**10.** Для чего предназначен резистор?

A) Сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло

B) Меняет сопротивление в зависимости от температуры

C) Преобразовывает электрическую энергию в механическую

D) Ничего из предложенного выше

**11.** Что такое Переменные?

A) Используется для повторения блока выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз

B) Определяют начало и конец блока функции или блока выражений

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

D)Открывают последовательный порт и задаёт скорость для последовательной передачи данных.

**12.** Каким образом обычно черный провод земля подключается к плате

A) К VIN выводу

B) К AREF выводу

C) К GND выводу

D) К A0 выводу

**13.** Какая библиотека используется для работы с LCD дисплеем?

A) #include <Stepper.h>

B) #include <Wire.h>

C) #include <Servo.h>

D) #include <LiquidCrystal.h>

**14.** Какую функция используется для выключения светодиод:

A) digitalWrite(ledPin, LOW); B) digitalRead(ledPin, HIGH);

**15.** Какую флеш-память имеет микроконтроллер ATmega168 на Arduino?

A) 16 Кб

B) 1024 байта

C) 512 байта

D) 32 байта

**16.** Как можно сделать блок комментарий в Arduino:

A) с помощью () B) с помощью //

C) с помощью {} D) с помощью /\* \*/

**17.** Какая функция записывает псевдо-аналоговое значение, используя схему с широтно-импульсной модуляцией (PWM), на выходной вывод, помеченный как PWM?

A) pinMode(pin, INPUT); B) analogWtite (pin, value)

C) analogRead (pin) D) digitalRead (pin)

**18.** Какой это датчик: 

A) Датчик света B) Датчик температуры

C) Датчик вибрации D) Ультразвуковой датчик

**19.** Библиотека Stepper предоставляет удобный интерфейс управления:

A) LED дисплейем B) Шаговыми двигателями

C)Фоторезистором D) Сервоприводом

**20.** Язык программирования Arduino основан на \_\_\_\_\_\_\_.

A) Wiring, Processing, C/C++ B) Visual Basic

C) Python, Java D) Assembler