

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ»

РАССМОТРЕНО  
Педагогическим советом  
Протокол № 1 от 05.05.2023

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБУ ДО ЦДОЛ  
Е.А. Кучерявых  
Приказ № 061 от 10.05.2023



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ И 3Д МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

техническая направленность

базовый уровень

возраст обучающихся 12-14 лет

срок реализации 1 год

Составитель:

педагог дополнительного образования

**Хлестунова Светлана Ивановна**

г. Козинск, 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования «Основы робототехники и 3Д моделирования» составлена в соответствие с нормативными документами в области образования РФ:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ с изменениями и дополнениями (Федеральный закон от 08.06.2020 г. № 165-ФЗ);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196) с изменениями, внесенными Приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 05.09.2019 г. № 470 и от 30.09.2020 г. № 533;

- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);

Программа разрабатывалась на основе учебных пособий:

- Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

- БлумДжерemi, Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.:БХВ-Петербург, 2015 г.-336 с.: ил.

- Конспект хакера: 20 мини-проектов.

**Направленность программы** – техническая, направлена на знакомство и освоение современных технологий конструирования, программирования, трехмерного моделирования и использования роботизированных устройств.

### **Новизна**

Программа интегрирует знания по различным областям: 3Д-моделирование, конструирование, программирование. Работа с новейшими средствами конструкторского технического проектирования (САПР и 3Д принтер) и микроконтроллеров Arduino, позволяет обучающимся начать осваивать современные конструкторские и информационные технологии, которые способствуют развитию личности в техническом направлении.

**Актуальность** данной программы обусловлена стремительным развитием информационных технологий. Образовательный процесс у обучающихся способствует развитию элементов технологической культуры. У ребят формируются знания об основных принципах конструирования, программирования, трёхмерного моделирования и приобретаются практические навыки работы на современном 3Д оборудовании и с различным программным обеспечением.

## **Отличительные особенности**

Обучающиеся по данной программе с первых занятий погружаются в 3Д технологии и робототехнику. Изготовление собственных деталей и применение их в управляемых конструкциях, демонстрирует наглядность и реальность применения умственных и творческих способностей учащихся на практике.

В целом программа ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, ранней профориентации через включение в движения JuniorSkills в компетенции «Интернет вещей», «Прототипирование», «Инженерный дизайн».

**Педагогическая целесообразность** связана с реализацией следующих возможностей для развития ребенка: самореализации интеллектуальных способностей у детей, практическая значимость (расширение кругозора, использование приобретаемых качеств, знаний в повседневной жизни), предоставление обучающемуся широких возможностей для самовыражения средствами конструирования и программирования. Развиваются ценные качества и умения, необходимые современному человеку: критическое, системное, алгоритмическое мышление; умение находить решение проблем; умение работать самостоятельно и в команде.

**Целесообразность изучения данной программы определяется:**

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники и 3Дмоделирования в современном мире;
- возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики, технологии;
- возможностью предоставить учащемуся образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

## **Адресат программы**

Данная программа ориентирована на учащихся 12 – 14 лет. Прием учащихся производится на основании письменного заявления родителей и заявки через систему Навигатор. В группу принимаются все желающие. В группе занимается до 15 учащихся.

## **Срок реализации программы и объем учебных часов**

Программа рассчитана на 72 часа (1 год обучения).

## **Формы обучения**

Обучение осуществляется в очной форме. Обещающиеся занимаются индивидуально или в командах по 2 человека.

## Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз по 2 академических часа или 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Цель:** развитие инженерного мышления и творческих способностей учащихся посредством 3Д моделирования и создания управляемых устройств.

### Задачи:

#### *Образовательные:*

- обучение основам работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;
- познакомить с устройством микроконтроллера ARDUINO и существующими периферийными устройствами к нему;
- научить читать элементарные схемы, собирать модели по предложенным схемам и инструкциям, программировать устройства.

#### *Развивающие:*

- развить базовые навыки проектирования технических устройств.
- формировать информационную компетенцию: навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

#### *Воспитательные:*

- развивать коммуникативную компетенцию: навык сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре).

### *Задачи программы рассматриваются на трёх уровнях:*

- Первый уровень – репродуктивный (учащийся понимает, может воспроизвести без ошибок)
- Второй уровень – «интерпретация» (учащийся понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации)
- Третий уровень – «изобретение» (учащийся может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

| № п/п | РАЗДЕЛ, ТЕМА                                 | Количество часов |               |                 | Формы аттестации/ контроля |
|-------|--|------------------|---------------|-----------------|----------------------------|
|       |  | <i>всего</i>     | <i>теория</i> | <i>практика</i> |                            |
| 1.    | Введение в робототехнику и 3Д моделирование. | 2                | 1             | 1               | Тестирование               |

|        |  |    |    |    |                     |
|--------|--|----|----|----|---------------------|
| 2.     | Программирование микроконтроллера                              | 20 | 5  | 15 | Практическая работа |
| 3.     | Интернет вещей   | 11 | 3  | 8  | Практическая работа |
| 4.     | Знакомство с основами прототипирования и с системой КОМПАС-3D. | 5  | 2  | 3  | Тестовое задание    |
| 5.     | Формообразующие операции.                                      | 26 | 6  | 20 | Тестовое задание    |
| 6.     | Итоговая работа  | 8  |    | 8  | Защита проекта      |
| Итого: |  | 72 | 20 | 52 |                     |

### **Содержание учебного плана программы**

#### **Введение в робототехнику**

Техника безопасности и электробезопасность. Инструменты. Понятия робототехника. Приборы. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране. Что такое микроэлектроника? История развития электроники и микроэлектроники. Сфера применения. Микроконтроллеры в нашей жизни.

Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в приборостроении.

#### **Программирование микроконтроллера**

Контроллер Arduino. Структура и состав микроконтроллера. Пины. Состав набора Амперка. Знакомство с устройствами и приборами в наборе. Структура и состав Arduino. Основные электронные компоненты. Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Измерения напряжения, сопротивления и тока. Основы программирования Arduino: структура, синтаксис, переменные, математические операторы, операторы сравнения. Управляющие структуры. Ветвление программы. Что такое цикл. Подключение библиотек. Светодиод. Сборка схемы со светодиодом. Его управление. Бегущий огонь. Сборка схемы. Составление программы. Построение и программирование пьезоизлучателя для генерирования звука. Роль датчиков в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

Тактовая кнопка. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Фоторезистор. Считывание показаний с аналогового порта. Датчик температуры/влажности. LCD. Вывод текстовой информации. Управление LCD. Сервопривод. Реле. УЗ дальномер.

**Практическая работа:** Светофор. Управляемый светофор. Новогодняя гирлянда. Передатчик «Азбука Морзе». Кнопочный выключатель. Звонок. Фонарик. Электронный градусник. Маячок. Метеостанция. Шлагбаум.

### **Интернет вещей**

Определение понятия «Интернет Вещей». Примеры и основные области применения «Интернета Вещей». Основные факторы, повлиявшие на развитие «Интернета Вещей». Проводные и беспроводные каналы связи. Редактор RemoteXY. Элементы графического интерфейса. Конфигурация оборудования. Элементы управления, индикации, оформления. Исходный код. Подключение модуля связи. Разработка интерфейса приложения.

**Практическая работа:** Управляемые устройства через смартфон (светофор, гирлянда, шлагбаум).

### **Знакомство с основами прототипирования и с системой КОМПАС-3D**

Общие понятия о прототипировании. Современные технологии. Знакомство с рядом моделей 3D-принтеров. Материал, используемый при печати. Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов. Знакомство с конструкцией и принципами работы 3D-принтера. Его технические характеристики. Теория: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

**Тестовое задание:** Панели Редактирование и Размеры. Панель Геометрия. Кинематическая операция.

### **Формообразующие операции.**

Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления. Создание модели с помощью операции Вращение и вырезать Вращением. Создание модели с помощью Кинематической операции и вырезать Кинематически. Создание модели с помощью операции По Сечениям и Вырезать По Сечениям.

**Тестовое задание:** Операция Выдавливание. Операция Вращение. Операция по сечениям.

**Проекты:** «Умный дом» (Умная теплица, Умная остановка)- интеллектуальное технологическое решение в интересах: энергоэффективности объекта, обеспечение комфортности и безопасности. Проектная работа выполняется в разделе и рамках соответствующей тематики. Создание проекта включает в себя 3 составляющих элемента: моделирование устройства (описание основного функционала системы, смета, схема подключения), сборка основных элементов, программирование, чертеж, создание 3D модели. Проектная работа может выполняться в парах или индивидуально.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Предметные образовательные результаты:*

- знают правила техники безопасности с электрооборудованием;
- знают основы программирования;
- умеют самостоятельно подбирать компоненты(детали) и способы их соединения при решении поставленной задачи;
- умеют грамотно применять электроизмерительные приборы;
- умеют создавать и использовать информационные модели: умение читать чертеж, схему, план, производить набросок;
- знают основы технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;

### *Метапредметные образовательные результаты:*

- умеют вносить необходимые изменения и дополнения в план и способ действия в случае расхождения начального плана и результата;
- умеют искать нужную информацию, вычленять необходимые знания из информационного поля;

### *Личностные образовательные результаты:*

- умеют сотрудничать (уметь работать в группе, принимать решения, улаживать конфликты и разногласия).

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| № п/п | Год обучения   | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий   | Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации |
|-------|----------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---|--|
| 1     | 1 год обучения | 2 сентября          | 31 мая                 | 36                        | 36                      | 72                       | занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа/ 2 раза в неделю по 1 академическому часу | Декабрь /май                                       |

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы необходимы следующие **материально-технические ресурсы**:

- наборы конструктора Ардуино
- свободно распространяемое программное обеспечение: Arduino IDE
- компьютерная и вычислительная техника
- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота
- блок питания для аккумуляторов
- дополнительные детали к конструктору Ардуино
- оборудование для прототипирования (3D-принтер)
- методическое обеспечение: презентации, обучающие пособия
- по конструированию и программированию, обучающие видеоролики.

Занятия проводятся в оборудованном классе, где для каждого обучающегося или группы организовано рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей.

### Информационное обеспечение

Программа обеспечена методическими видами продукции:

- разработки занятий, практикумов, опросов, бесед.
- дидактический и лекционный материалы, тематика проектных работ;
- рекомендации по проведению практических работ, по сборке электрических схем, готовые скетчи.

Имеется 5 учебных пособий: Основы программирования микроконтроллеров / Артем Бачин, Василий Панкратов, Виктор Нкоряков - ООО "Амперка", 2013 - 207 с.

Интернет – ресурсы:

- <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
- <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
- <http://schem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
- <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
- <http://kompas.ru/publications/> – Обучающие материалы КОМПАС-График и КОМПАС-3D
- <http://www.kompasvideo.ru/index.php> – Видеоуроки по КОМПАС 3D

### Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, является экспертом по компетенции «Интернет вещей», «Прототипирование» в краевом чемпионате JuniorSkills. При организации проектной деятельности учащихся приглашается специалист с производства - инженер АСУ ТП.

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

| Показатели                                     | Критерии  | Индикаторы   |   | Методы диагностики   |
|--|---|--|---|--|
| <b>1. Теоретическая подготовка</b>             |   |  |   |  |
| 1.1. Теоретические знания по основным разделам | Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям   | Удовлетворительный уровень (ребенок владеет менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой);      | 1 | Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование |
|  |   | Средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½);   | 2 |  |
|  |   | Высокий уровень (освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период). | 3 |  |
| 1.2. Владение специальной терминологией        | Осмысленность и правильность использования специальной терминологии | Удовлетворительный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);             | 1 | Тестирование, контрольный опрос, собеседование             |
|  |   | Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);                                   | 2 |  |
|  |   | Высокий уровень (специальные термины употребляют осознанно и в их полном соответствии с содержанием)     | 3 |  |

**Оценивание проекта (раздел «Программирование микроконтроллера», «Интернет вещей»)**

|  |   |   |
|--|---|---|
| Разработка и представления инженерного решения.                  |   |   |
| Определен и описан функционал предоставленной модели инженерного | для работы над предоставленным объектом | 1 |

|  |   |   |
|--|---|---|
| объекта  | необходимо понимать его функционал  |   |
| Определены параметры, снимаемые с системы для анализа и управления                             | необходимо составить максимально полный список собираемой информации с объекта для выбора | 1 |
| Определены датчики, позволяющие получить сбор данных с инженерного объекта                     | правильный подбор датчиков для сбора информации с инженерного объекта                     | 1 |
| Определены исполнительные системы, соответствующие инженерному объекту                         | Правильный выбор исполнительных устройств   | 1 |
| Представлено технико-экономическое обоснование выбора и альтернативные решения                 | Экономические показатели построения решения, оптимизация, целесообразность                | 1 |
| Определены линейные решения автоматического функционала объекта                                | Автоматика работы объекта.  | 1 |
| Полнота и доступность предоставления информации  | Оценка визуальной информации описания решения   | 1 |
| Ответы на контрольные вопросы  |   | 1 |
| Инженерная часть.  |   |   |
| Корректность расположения датчиков, контроллера и  | корректное определение месторасположения и функционала устройств объекта                  | 1 |
| Соблюдение технических рекомендаций и требований техники безопасности при монтаже коммуникаций | полное выполнение требований и рекомендаций при работе с объектом                         | 1 |
| Датчик 1 установлен и подключен корректно  | установка и подключение датчика 1   | 1 |
| Датчик N установлен и подключен корректно  | установка и подключение датчика N   | 1 |
| Исполнительное устройство 1 функционирует.   | установка исполнительного устройства 1  | 1 |
| Исполнительное устройство N функционирует.   | установка исполнительного устройства N  | 1 |
| Корректное функционирование линейного решения 1  | проверка функционала линейных решений 1   | 1 |
| Корректное функционирование линейного решения N  | проверка функционала линейных решений N   | 1 |
| Чистота и порядок на рабочем столе   | проверка чистоты на рабочем месте   | 1 |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Ответы на контрольные вопросы  |  | 1   |
| <b>Программирование Интернета вещей</b>  |  |     |
| Корректная работа программы создания интерфейсов на экране                               |  | 1   |
| корректное определение объекта в программе   |  | 1   |
| корректное определение датчиков (IN) и исполнительных устройств (OUT) в программе        |  | 1   |
| Создан визуально-графический интерфейс приложения  |  | 2   |
| Написано описание работы пользователя с приложением                                      |  | 1   |
| Создан параметр для хранения данных с датчика N  |  | 0,5 |
| Данные с датчика N передаются в Приложение как параметр                                  |  | 0,5 |
| Данные с датчика N отображаются на Экране инженерного интерфейса                         |  | 1   |
| Данные с датчика N обновляются на экране автоматически                                   |  | 1   |
| Корректный формат вывода и указанные единицы измерения данных с датчика N                |  | 1   |
| При выполнении условий задания происходит корректная работа исполнительного устройства N |  | 2   |
| Возможность управлять через интерфейс исполнительным устройством N                       |  | 2   |
| Наличие подписей и/или иллюстраций на Экране ко всем передаваемым данным                 |  | 2   |
| Наличие подписей и/или иллюстраций ко всем элементам управления                          |  | 2   |
| Понятность графического интерфейса   |  | 2   |
| Использование одинаковых тегов в рамках одного проекта                                   |  | 1   |
| Использование описаний для документирования основных частей                              |  | 1   |
| Единообразии принципа именования переменных  |  | 1   |
| Понятность именования переменных   |  | 1   |
| Корректная реализация теста N  |  | 2   |
| Реализация дополнительного функционала системы   |  | 3   |

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Программа предусматривает поэтапное ознакомление обучающихся с новым материалом по принципу «от простого к сложному»: от элементарной до самостоятельной разработки и создания технических систем и устройств повышенной сложности. Занятия состоят из теоретической и практической частей. Теоретический материал дается 10-15 минут с демонстрацией деталей, приборов, опытов, лучших конструкторских разработок и возможностью ведения дискуссий. На практических занятиях планируется изготовление лишь тех устройств, которые от начала до конца могут быть смонтированы и налажены самими ребятами.

В процессе занятий учащиеся имеют возможность работать с 3D-принтером и контролировать процесс печати своих моделей.

В процессе реализации программы используются следующие **основные формы учебных занятий**:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка и программирование робототехнических средств).

**Виды учебных занятий:**

- Лекция;
- Практика;
- Беседа;
- Консультации;
- Чемпионат;
- Проект.

В Приложении 1,2 приведены варианты Проверочных работ по теоретическому материалу программы (раздел «Программирование микроконтроллера»). Оценка результатов (раздел «Формообразующие операции») деятельности учащихся проводится в соответствии с критериями оценки текущих и зачетных тестовых заданий (Приложение 3) и фиксируются в бланке итогов (Приложение 4).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература для педагога

1. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).
2. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 432с.
3. Основы программирования микроконтроллеров / Артем Бачин, Василий Панкратов, Виктор Нкоряков - ООО "Амперка", 2013 - 207 с.
4. Брошюра "Конспект хакера: 20 мини-проектов" - ООО "Амперка", 84 стр.
5. Дистанционный курс: Основы работы с Arduino. Теория. Руководства. Проекты.
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino / Freeduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.
7. Презентации Тод Е. Курт «Arduino и бионика» в переводе на русский язык - Татьяна Волкова (сайт автора <http://robofreak.ru>)
8. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
9. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.

10. Талалай П. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D. – БХВ-Петербург, 2010

11. Чекмарев А.А. Инженерная графика. – М.: Высшая школа, 2000.

Интернет – ресурсы:

- <http://wiki.amperka.ru/> Теоретический и практический материал, описание практикума
- <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
- <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
- <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
- <http://arduino4life.ru> Практические уроки по Arduino.
- <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
- <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
- <http://cxem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
- <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
- <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
- <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
- <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html>? Уроки по Arduino
- <http://kompas.ru>

#### **Литература для учащихся**

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – ДМК Пресс, 2010.
4. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3 D L T – СПб, 2014

*Электронные ресурсы:*

5. <http://kompas.ru/publications/>
6. [http://programming-lang.com/ru/comp\\_soft/kidruk/1/j45.html](http://programming-lang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html)

## Приложение 1

**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. Как называется этот элемент:**

- A) фоторезистор
- B) светодиод
- C) резистор
- D) зуммер

**3. 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

**4. 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

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

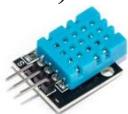
- A) К VIN выводу
- B) К AREF выводу
- C) К GND выводу
- D) К A0 выводу

**6. Какую функция используется для выключения светодиода:**

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

**7. Как можно сделать блок комментариев в Arduino:**

- A) с помощью ()
- B) с помощью //
- C) с помощью {}
- D) с помощью /\* \*/



**8. Какой это датчик:**

- A) Датчик света
- B) Датчик температуры
- C) Датчик газа
- D) Ультразвуковой датчик

**9. Язык программирования Ардуино – это**

- A) C/C++
- B) Visual Basic
- C) Python
- D) Assembler

**10. Ардуино IDE – это**

- A) Профессиональная интегрированная среда разработки для ардуино
- B) Бесплатная среда программирования ардуино для начинающих
- C) Главный процессор платы
- D) Датчик

**11. Найдите ошибки в программе (5)**

```
void setup(){  
  pin  Mode(13, OUTPUT);  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH)  
  delay(1000);  
  digitalwrite(LOW);  
  delay(1000);  
}
```

**Задание 2. «Управление работой светодиодов»**

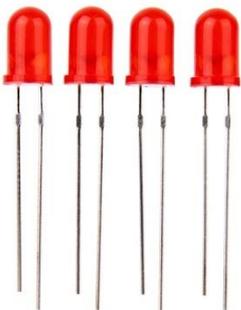
Составьте следующий код: если кнопка не нажата, то светится зеленый светодиод. Иначе светится красный светодиод.

Пропишите используемые устройства.

Начертите схему подключения используемых устройств.

**Приложение 2**

1. Сколько аналоговых выводов?
2. Сколько цифровых выводов?
3. Чем отличаются цифровые выводы от аналоговых?
4. На основе полученной схемы подключения нарисуйте соответствующую принципиальную схему (замените элементы на их обозначение).
5. Какова правильная полярность подключения светодиода?



- A) Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) – к «плюсу»

Б) Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) – к «минусу»

В) Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) – к «минусу»

Для назначения режима работы пинов Arduino используется:

директива `#define`

функция `pinMode()`

функция `digitalWrite()`

функция `digitalRead()`

Процедура `void setup()` выполняется \*

только один раз

один раз при включении платы Arduino

все время, пока включена плата Arduino

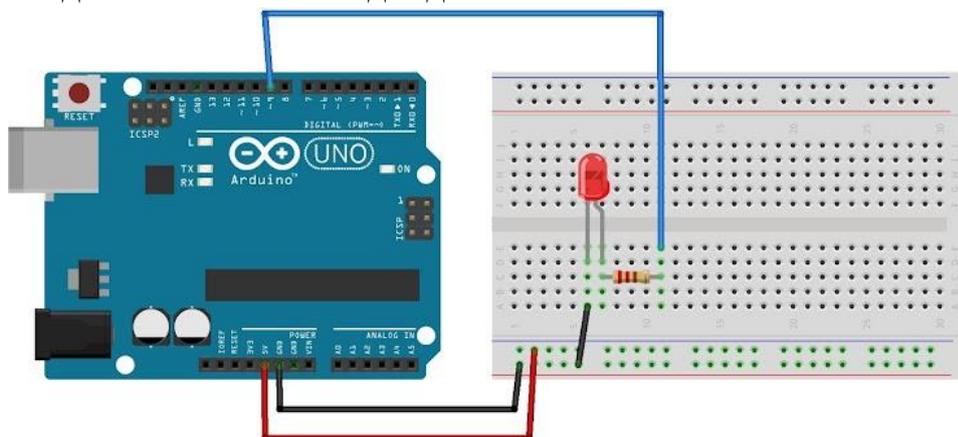
Как работает «`=`»? \*

Это оператор сравнения

Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева

Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них

Для какой цели в данной схеме используется резистор, последовательно соединенный со светодиодом? \*



Для уменьшения силы тока, текущего через светодиод

Для увеличения яркости свечения светодиодов

Для увеличения силы тока, текущего через светодиод

Для подавления шума на выводе кнопки

Функция delay() \*

останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд  
останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд  
останавливает выполнение программы на заданное количество секунд

Для считывания значений с аналогового входа используется команда \*

```
digitalRead();  
digitalWrite();  
analogRead();  
analogWrite();  
pinMode();  
delay();
```

Для считывания значений с цифрового входа используется команда \*

```
digitalRead();  
digitalWrite();  
analogRead();  
analogWrite();  
pinMode();  
delay();
```

Что следует помнить при создании переменной? \*

Ей нужно задать тип

Ей нужно выбрать имя

Ей можно присвоить значение

Имя состоит из латинских букв (обязательно начинается с нее), цифр и символов «\_»

Имя переменной нужно давать уникальное и осмысленное

Это инструкция, должна заканчиваться «;»

Значение переменной нельзя будет изменить

Что верно в отношении функции digitalWrite()? \*

В эту функцию можно не передавать параметры

Принимает параметром номер пина, которым нужно управлять

Эта функция позволяет включать или выключать напряжение на определенном пине

В качестве выставляемого напряжения можно указать любое напряжение в диапазоне 0—5В

Принимает параметром уровень напряжения (высокий или низкий), который необходимо выставить на контакте

Уровень напряжения можно задать константами HIGH (напряжение питания, 5В для Arduino UNO) и LOW (0В)

### Приложение 3

#### **Критерии оценки результативности освоения программы**

Результат выполнения проверочных работ, текущих и зачетных тестовых заданий оценивается по 5-балльной шкале:

- 0 тестовое задание не выполнялось;
- 1 плохо – тестовое задание выполнено не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;
- 2 удовлетворительно – тестовое задание выполнено не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;
- 3 хорошо – тестовое задание выполнено полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;
- 4 очень хорошо – тестовое задание выполнено в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;
- 5 отлично – тестовое задание выполнено в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога;

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих тестовых заданий,
- за выполнение зачетных тестовых заданий,
- бонусных баллов.

Бонусные баллы (до 5) учащийся может получить за:

- хорошую посещаемость,
- грамотное и аккуратное ведение конспекта,
- активную работу на занятиях, помощь товарищам на занятиях в роли инструктора,
- выполнение практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.

Исходя из набранных учащимися баллов, по итогам полугодия формируется общий рейтинг. Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

- 100-70% – высокий уровень освоения программы
- 69-50% – средний уровень освоения программы
- 49- 30% – низкий уровень освоения программы

**Примеры тестовых заданий по разделам программы**

***Тест. Чертеж от руки***

Исходные данные: Бумажный образец с деталью,

Задание: Начертить чертеж детали от руки, соблюдая правила построения проекций, расставить размеры, сделать разрез.

Образец № 1

***Тест. Панель геометрия***

Исходные данные: Бумажный образец чертежа

Задание: Начертить чертеж, соответствующий образцу, используя инструментальную панель Геометрия.

Образец № 2

***Тест. Панель размеры и редактирование***

Исходные данные: Бумажный образец чертежа

Задание: Начертить чертеж, соответствующий образцу, используя инструментальные панели Геометрия, Размеры и Редактирование.

Образец № 3

***Тест. Операция Выдавливание***

Исходные данные: Файлы с деталями без истории построения.

Задание: Построить 3D-модели по образцу исходных деталей, используя операцию Выдавливание и дополнительные элементы.

Образец № 4

***Тест. Сложная деталь***

Исходные данные: Файл с деталью без истории построения.

Задание: Построить 3D-модель по образцу исходной детали, используя все изученные операции.

Образец № 5

***Тест. Сборка***

Исходные данные: Файлы с деталями и образец сборочного чертежа.

Задание: Собрать сборку из готовых деталей, используя информацию из чертежа.

Образец № 6

***Тест. Чертеж из модели.***

Исходные данные: Файл с деталью и образец чертежа детали.

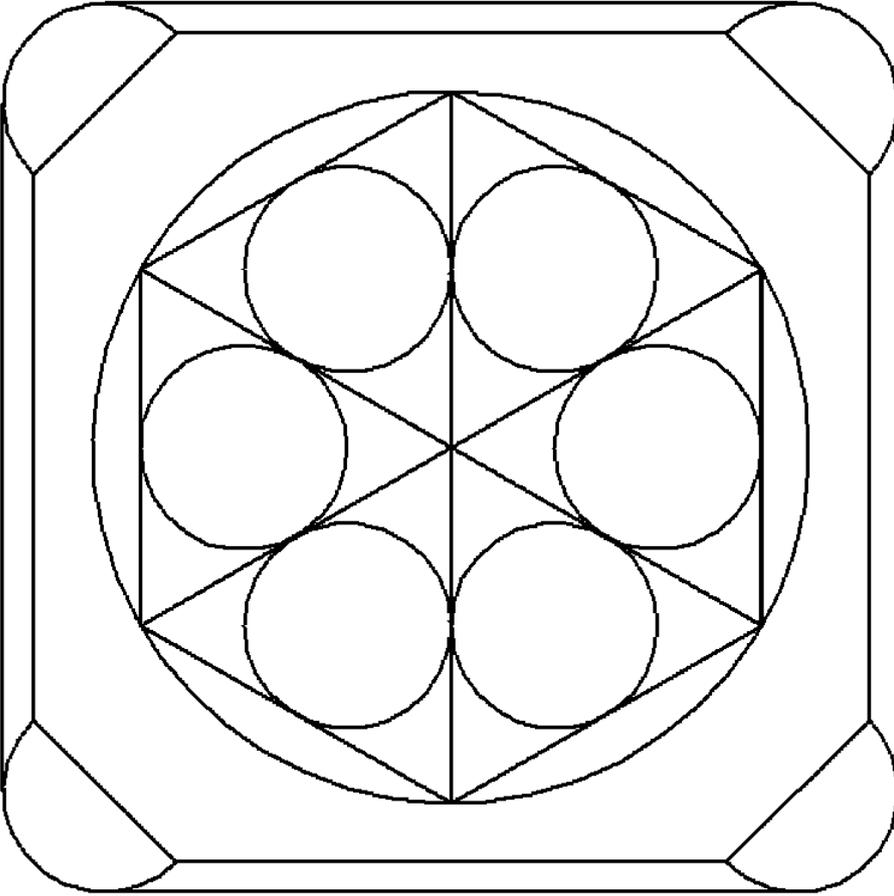
Задание: Создать чертеж готовой детали, соответствующей чертежу, используя метод создания чертежа из модели.

Образец № 7

Образец № 1. Тест. Чертеж от руки

|                 |                      |           |           |                      |           |
|-----------------|----------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|
| Передний<br>вид | Тест. Чертеж от руки |           |           |                      |           |
| Сторона №       |                      |           |           |                      |           |
| Лист и дата     |                      |           |           |                      |           |
| Взам. инв. №    | Инв. № докум.        | Лист      | Дата      | Тест. Чертеж от руки |           |
| Лист и дата     | Изм.                 | Лист      | № докум.  | Лист                 | Дата      |
| Инв. № подл.    | Проб.                | Т. контр. | И. контр. | У. инв.              | У. инв.   |
|                 |                      |           |           | Лист                 | Листов    |
|                 |                      |           |           | 1                    | 1         |
|                 |                      |           |           | Копирстан            | Формат А4 |

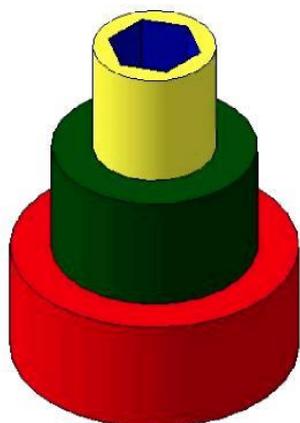
**Образец № 2. Тест. Панель Геометрия**

|                |   |         |      |                        |           |        |         |
|----------------|---|---------|------|------------------------|-----------|--------|---------|
| Листов панелей | Тест. Панель Геометрия  |         |      |                        |           |        |         |
| Сторон №       |  |         |      |                        |           |        |         |
| Листов и дата  |   |         |      |                        |           |        |         |
| Взам инв №     | Инв № табл  | Лист    | Дата | Тест. Панель Геометрия |           |        |         |
| Листов и дата  | Изм./лист   | № докум | Подп | Дата                   | Лит       | Масса  | Масштаб |
| Инв № табл     | Разработ  |         |      |                        | Лист      | Листов | 1:1     |
|                | Проб  |         |      |                        |           |        |         |
|                | Т.контр   |         |      |                        |           |        |         |
|                | И.контр   |         |      |                        |           |        |         |
|                | Утв   |         |      |                        |           |        |         |
| Копировал      |   |         |      |                        | Формат А4 |        |         |

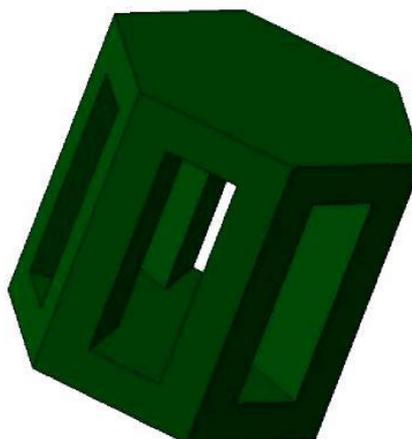
**Образец № 3. Тест. Панель Редактирование и Размеры**

|              |                                       |       |          |                                       |      |
|--------------|---------------------------------------|-------|----------|---------------------------------------|------|
| Лист примеч. | Тест. Панель Редактирование и Размеры |       |          |                                       |      |
| Стор. №      |                                       |       |          |                                       |      |
| Подп. и дата |                                       |       |          |                                       |      |
| Взам. инв. № | Инв. № д/изг.                         | Подп. | Дата     | Тест. Панель Редактирование и Размеры |      |
| Инв. № подл. | Изм.                                  | Лист  | № докум. | Подп.                                 | Дата |
| Утв.         | Разраб.                               |       |          |                                       |      |
|              | Проб.                                 |       |          |                                       |      |
|              | Т.контр.                              |       |          |                                       |      |
|              | Н.контр.                              |       |          |                                       |      |
|              | Утв.                                  |       |          |                                       |      |
|              |                                       | Лист  | Масса    | Масштаб                               |      |
|              |                                       | 1     |          | 1:1                                   |      |
|              |                                       | Лист  | Листов   |                                       | 1    |
|              |                                       |       |          |                                       |      |
| Копировал    |                                       |       |          | Формат А4                             |      |

Образец № 4. Тест. Операция Выдавливание



*Деталь 1*

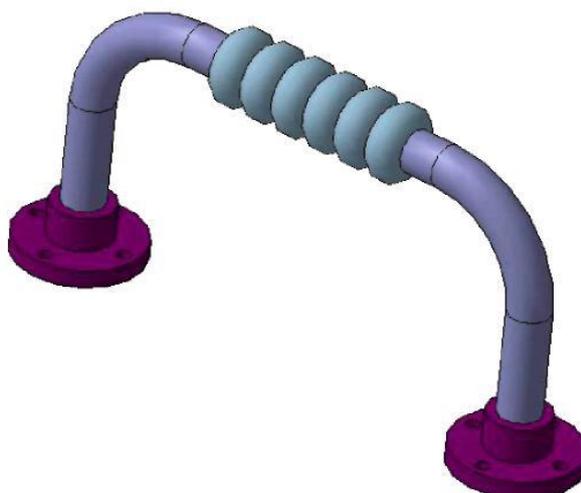


*Деталь 2*



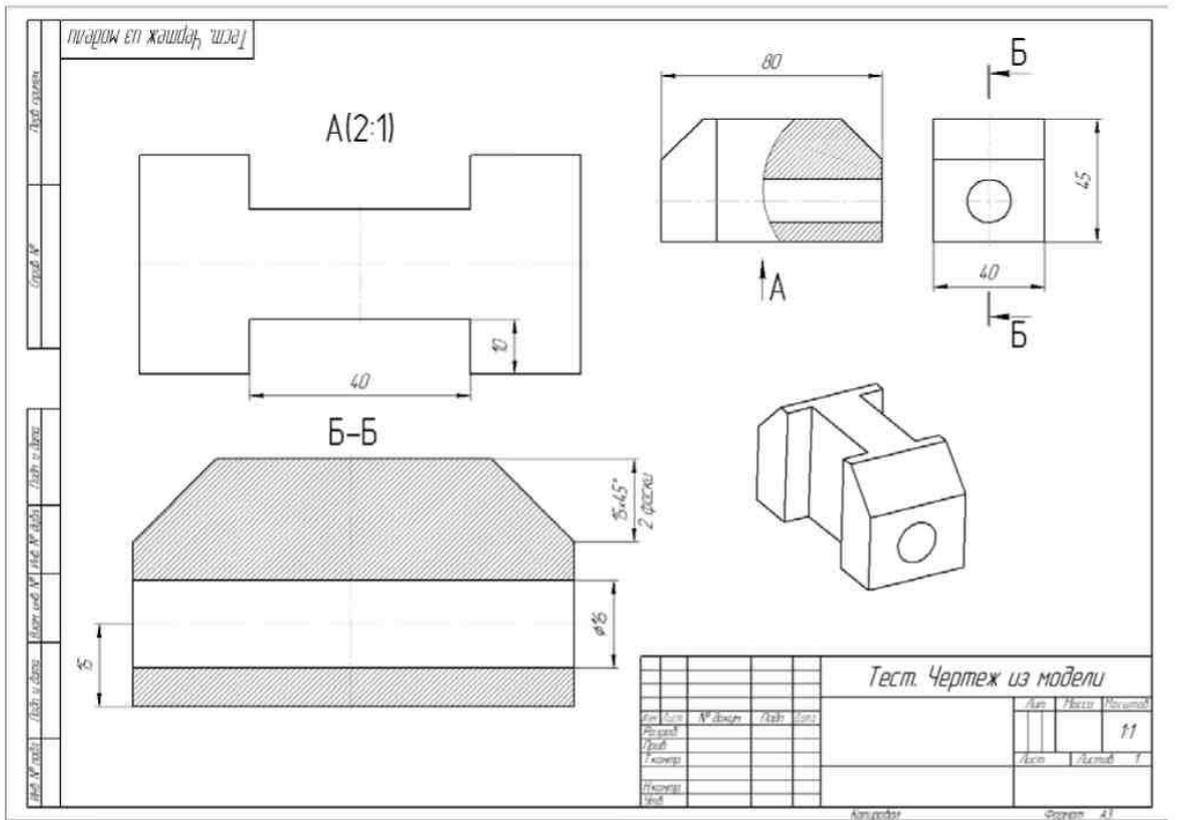
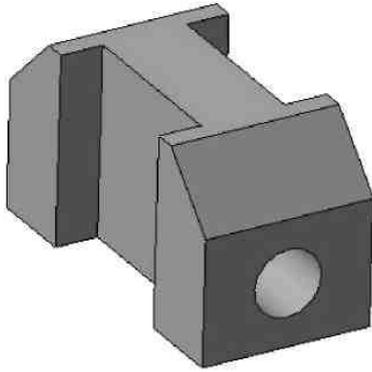
*Деталь 3*

Образец № 5. Тест. Сложная деталь





**Образец № 7. Тест. Чертеж из модели**



### Проверочная работа

1. Что такое эскиз?

Ответ:

2. Стандартное количество проекций детали? Как называются эти проекции?

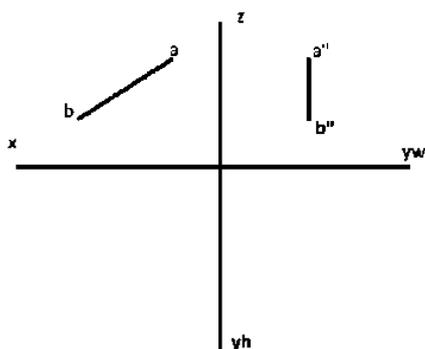
Ответ:

3. Какое минимально количество проекций точки необходимо, чтобы определить ее положение в пространстве? Почему?

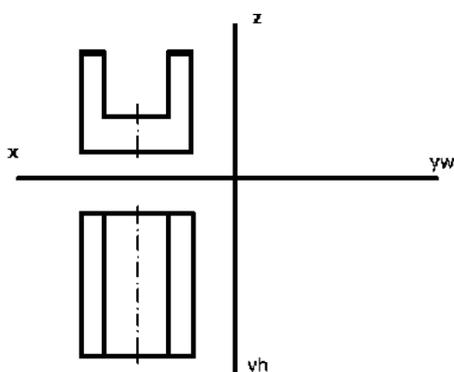
Ответ:

Построить третью проекцию, по двум имеющимся:

1)



2)



Исправить ошибку на чертеже:

