

Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации  
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества»  
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете  
МАУ ДО ЦДЮТТ г.Стерлитамак РБ  
протокол № 4 от 02.09.2024

Утверждаю

Директор МАУ ДО ЦДЮТТ  
г.Стерлитамак РБ

 Г.Р.Васильева

Приказ № 90

от «02» 09 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«КОМПЬЮТЕР И КОНСТРУКТОР»  
(ИТ-ТЕХНОЛОГИИ И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ  
НЕРОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ)**

(срок реализации программы - 2 учебных года,  
количество часов в неделю – 4, за учебный год – 144,  
за весь курс обучения – 288,  
возраст обучающихся – 10-14 лет)

Составители:

Арасланов Марсель Минигафурович,  
Васильева Гузель Ришатовна,  
Вяхирева Лариса Анатольевна,  
педагоги дополнительного образования

Стерлитамак 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Пояснительная записка .....               | 3  |
| 2 | Учебный план и содержание программы ..... | 5  |
| 3 | Планируемые результаты .....              | 35 |
| 4 | Календарный учебный график .....          | 37 |
| 5 | Методическое обеспечение программы.....   | 55 |
|   | Литература .....                          | 59 |
|   | Приложения.....                           | 61 |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Компьютер и конструктор» (IT-технологии и основы конструирования неробототехнических систем)» предназначена для реализации в учреждениях дополнительного образования. Программа имеет техническую направленность, предполагает освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области IT-технологий и конструирования неробототехнических систем.

Программа имеет техническую направленность.

**Актуальность программы:**

В настоящее время сложно найти отрасль экономики, в которой бы не применялись информационные технологии, а также различные электронные устройства. Так же широко вошли они в быт и повседневную жизнь современного человека. Чтобы хорошо ориентироваться в информационном мире, иметь возможность идти в ногу со временем или опережать время и способствовать дальнейшему развитию технологий, необходимо начинать знакомство с IT-технологиями в раннем возрасте. Данная программа на первой ступени знакомит обучающихся 10-12 лет с информационными технологиями, дает практические навыки пользователя персонального компьютера, дает основы трехмерного моделирования. Эти знания и навыки помогают учащимся на второй ступени освоить основы программирования и конструирования неробототехнических систем на платформе Arduino.

Отличительной особенностью данной программы является модульное обучение, когда освоение материала идет последовательно от простого к сложному, что позволяет на базе формируемых знаний и умений успешно изучать материал в области моделирования, программирования, электроники и конструирования с применением микроконтроллера Arduino. Обучающиеся могут освоить начальные навыки программирования и алгоритмического мышления, основы системного анализа, которые являются основой инженерной деятельности.

Программа предназначена для учащихся 4-8 классов средней школы.

Срок реализации программы – 2 учебных года (144 учебных часа в год, 288 часов за весь курс).

Периодичность занятий 2 раз в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения по программе – очная. Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный. Оптимальная наполняемость группы – 10-15 человек.

Программа состоит из четырех модулей: «Пользователь персонального компьютера» и «Основы 3д моделирования» (первый год обучения), «Основы программирования» и «Электроника на Arduino» (второй год обучения).

На второй год обучения могут быть приняты дети, не обучающиеся по программе первого года обучения, но имеющие необходимые знания и навыки для обучения по программе второго года обучения.

**Цель программы:** формирование цифровой грамотности, развитие технических и творческих способностей обучающихся, освоение IT-технологий и основ цифровой электроники.

**Задачи:**

*Образовательные:*

- формирование знаний в области IT-технологий, моделирования, конструирования, электроники,

- формирование навыков применения IT-технологий, программирования, моделирования, конструирования электронных устройств,
- формирования основ системного мышления,
- знакомство с основами конструирования электронных устройств;
- формирование навыков работы ручным инструментом;
- формирование навыков работы с электронными компонентами;
- формирование способов преобразовательной деятельности (репродуктивной и творческой) в процессе изготовления несложных электронных устройств и работы с соответствующей технической документацией (принципиальные схемы, чертежи, блок-схемы и т. п.);
- формирование исследовательских умений, научного мировоззрения;
- расширение и углубление технологической подготовки, осуществляемой в школе;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

*Развивающие:*

- развитие интереса к информационным технологиям и электронной технике;
- развитие умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию.
- развитие конструкторского, технологического и экономического мышления и соответствующих способностей;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика, физика).

*Воспитательные:*

- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности;
- воспитание интереса к профессиям области электроники в соответствии с осознаваемыми собственными способностями и убеждениями;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план и содержание программы 1-го года обучения

#### Модуль «Пользователь персонального компьютера»

| №  | Тема   | Количество часов |           |           | Форма контроля      |
|----|--|------------------|-----------|-----------|---------------------|
|    |  | Всего            | Теория    | Практика  |                     |
|    | Вводное занятие. Знакомство с программой. Основы безопасной работы с ПК. | 2                | 1         | 1         | Устный опрос        |
| 1. | Файловая система. Программа Проводник.                                   | 4                | 1         | 3         | Практическая работа |
| 2  | Компьютерная графика<br>Графический редактор Paint.                      | 10               | 3         | 7         | Практическая работа |
| 3  | Программы Microsoft Office.<br>Программа MS Word.                        | 18               | 4         | 14        | Практическая работа |
| 4  | Программы Microsoft Office.<br>Программа Microsoft PowerPoint            | 16               | 4         | 12        | Практическая работа |
| 5. | Программы Microsoft Office.<br>Программа Microsoft EXCEL                 | 8                | 4         | 4         | Практическая работа |
| 6  | Архивация. Архиватор WinRAR  | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 7  | Сканирование. Типы сканеров.   | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 8  | Типы принтеров. Распечатка документов в редакторе MS Word                | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 9  | Вирусы и антивирусные программы.   | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 10 | Интернет. Принципы работы в сети   | 6                | 2         | 4         | Практическая работа |
|    | <b>Итого:</b>  | <b>72</b>        | <b>23</b> | <b>49</b> |                     |

#### Модуль «Основы 3д моделирования»

| № | Тема   | Количество часов |           |           | Форма контроля      |
|---|--|------------------|-----------|-----------|---------------------|
|   |  | Всего            | Теория    | Практика  |                     |
| 1 | Основы 3д-моделирования.<br>Аддитивные технологии. | 2                | 1         | 1         | Устный опрос        |
| 2 | Моделирование в программе Tinkercad                | 30               | 6         | 24        | Практическая работа |
| 3 | Моделирование в программе Freecad                  | 28               | 6         | 22        | Практическая работа |
| 4 | 3д печать. Принцип работы 3д принтера.             | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 5 | Выполнение творческих проектов для 3д печати       | 8                | 1         | 7         | Практическая работа |
|   | Заключительное занятие.<br>Подведение итогов       | 2                | 0         | 2         | Защита проектов     |
|   | <b>Итого</b>                                       | <b>72</b>        | <b>15</b> | <b>57</b> |                     |

## Содержание учебно-тематического плана Модуль «Пользователь персонального компьютера»

### **Вводное занятие.**

Знакомство с программой. Режим занятий и отдыха. Правила безопасности при работе на компьютере, в кабинете информатики, правила пожарной безопасности. Знакомство с персональным компьютером.

Обучающиеся должны:

знать:

- назначение и основные характеристики устройств компьютера;
- о периферийных устройствах;

уметь:

- включать и выключать ПК;
- пользоваться мышью, клавиатурой;

Понятия: компьютер, дополнительные устройства, системный блок, клавиатура, монитор, мышь, принтер, сканер, модем.

### **Тема 1. Файловая система. Программа Проводник.**

Файловая система. Операции с файлами и папками. Программа Проводник.

Внешние цифровые носители.

Обучающиеся должны:

знать:

- о структуре полного имени файла;
- назначение папок;
- основные типы файлов;
- установку атрибутов файла;
- о поиске файлов и папок;
- о задании параметров поиска;
- о структуре окна приложения Проводник;
- о назначении левой и правой панели Проводника;
- о возможности изменения внешнего вида правой панели Проводника;
- о способах копирования, перемещения, удаления объектов;
- о возможностях поиска информации в программе Проводник;
- об операциях, выполняемых с найденными объектами;

уметь:

- просматривать содержимое дисков и папок;
- выделять группу объектов;
- задавать атрибуты файла;
- определять тип файла;
- найти файлы по части имени файла;
- задавать параметры поиска;
- выполнять поиск объектов с дополнительными параметрами;
- выполнять поиск файлов и папок с применением символов \* и ? при вводе имени разыскиваемого объекта;

- открывать, изменять содержимое найденных файлов.
- разворачивать и сворачивать «дерево» папок;
- настраивать вид папки в Проводнике;
- просматривать содержимое дисков и папок;
- создавать, переименовывать папки;
- копировать, перемещать, удалять выделенные объекты.
- выполнять поиск файлов и папок;

**Понятия:** папка, «дерево» папок, главная папка, вложенная папка, диски, папка, файл, имя файла, расширение файла, тип файла, атрибут файла, поиск файла, маска файла, параметры поиска, левая и правая панель Проводника.

## **Тема 2. Компьютерная графика Графический редактор Paint.**

**Обучающиеся должны:**

**знать:**

- о структуре окна Paint;
- назначение кнопок на панели инструментов;
- о возможностях окрашивания рисунка;
- приемы редактирования рисунка;
- назначение пунктов меню;
- принципы работы в меню программы;

**уметь:**

- задавать атрибуты рисунка;
- применять кнопки панели инструментов;
- копировать, перемещать, вырезать, удалять фрагменты рисунка;
- выполнять действия с рисунком: поворот, наклон, растяжение;
- сохранять файл;
- работать в меню;
- работать с диалоговыми окнами;

**Понятия:** меню, подменю, панель инструментов, палитра, атрибуты рисунка, фрагмент рисунка, буфер обмена, копирование, перемещение, удаление части рисунка, масштаб, атрибуты текста.

## **Тема 3. Программы Microsoft Office. Программа MS Word.**

**Обучающиеся должны:**

**знать:**

- об установках полей документа, ориентации страницы;
- о принудительном разрыве страницы;
- о создании на странице колонтитулов, рамок;
- об операциях редактирования документа;
- об операциях форматирования фрагмента текста пунктами меню Шрифт и Абзац;

**Абзац;**

- о создании границ и заливок для фрагмента текста и абзаца;
- о возможности вставки даты и времени в документ;
- о нумерации страниц;
- о вставке символов;
- о создании сносок к тексту;
- о видах графических объектов, которые можно вставить в документ;

- об операциях редактирования графических объектов;
- о возможности форматирования графических объектах;
- о видах списков;
- о способах создания списков;
- о возможности форматирования списков;
- о колонках;
- о возможности проверки орфографии документа;
- о возможности автоматического переноса слов;
- как применять автозамену;
- о способах создания таблиц;
- о форматировании таблиц;
- о возможности автоформатирования таблиц;
- о возможности ввода в текст документ математических выражений;
- о Редакторе формул;

уметь:

- устанавливать параметры страницы: поля, ориентацию, колонтитулы;
- задавать шрифтовое оформление текста в диалоговом окне Шрифт и с помощью панели форматирования;
- задавать форматирование абзаца в диалоговом окне Абзац и с помощью линейки;
- редактировать текст (выделение текста различными способами, копирование, вставка, замена одного фрагмента текста другим фрагментом);
- создавать таблицу с помощью панели инструментов «Таблицы и границы»;
- добавлять таблицу указанием строк и столбцов;
- выполнять операции с элементами таблицы;
- форматировать таблицу и ее элементы;
- вводить математические выражения с помощью Редактора формул;
- создавать маркированный и нумерованный список,
- форматировать список;
- создавать колонки в документе;
- создавать колонки заданной ширины;
- устанавливать общие параметры;
- устанавливать параметры правописания;
- устанавливать параметры автозамены;
- создавать новые панели инструментов;
- добавлять и удалять кнопки на панели инструментов;
- создавать рамку и заливку для выделенного фрагмента документа,
- вставлять в документ текущую дату и время;
- вставлять нумерацию страниц;
- вставлять в текст символы;
- создавать сноски к словам;
- вставлять объекты WordArt;
- вставлять рисунки;
- создавать схемы с помощью автофигур;
- редактировать графические объекты;



- форматировать графические объекты;

Понятия: поля страницы, ориентация, колонтитулы, шрифт, абзац, рамка, заливка, тип линии, ширина линии, символ, сноска, рисунок, объект WordArt, автофигуры, панель Рисования, маркированный список, нумерованный список, многоуровневый список, колонки одинаковой ширины, колонки разной ширины, разделитель, правописание, автозамена, автоматический перенос слов, таблицы, строки, столбцы, ячейки, автоформатирование таблицы, Редактор формул, шаблоны, индексы.

#### **Тема 4. Программы Microsoft Office. Программа Microsoft PowerPoint**

Обучающиеся должны:

знать:

- о назначении программы Power Point
- об основных элементах окна программы;
- о назначении команд меню программы;
- о видах представления слайдов на экране;
- о способах вставки картинок из библиотеки, рисунка из файла, автофигур;
- о группировке, разгруппировке и перегруппировке рисунка;
- о создании коллажа из фрагментов рисунка;
- о работе с панелью рисования;
- о назначении гиперссылок в программе Power Point;

уметь:

- применять разметки слайдов;
- накладывать на слайд текстовую, графическую и звуковую информацию;
- создавать эффекты анимации на слайде;
- группировать, разгруппировывать и перегруппировывать рисунок;
- работать с панелью рисования;
- копировать и перемещать части рисунка на слайде;
- создавать, удалять, дублировать слайды;
- создавать, открывать, сохранять презентации;
- работать в презентации в режиме сортировщика, слайда;
- добавлять колонтитулы и примечания в слайд;
- вставлять номер слайда, дату и время;
- вставлять слайды из других файлов;
- изменять разметку слайда, цветовую схему;
- изменять фон слайдов и оформление презентации;
- устанавливать эффекты при смене слайдов;
- устанавливать управляющие кнопки в слайд;
- форматировать управляющие кнопки;
- задавать гиперссылки.

Понятия: презентация, разметка слайда, слайд, анимация слайда, цветовая схема слайда, демонстрация презентации, шаблоны оформления, группировка, разгруппировка, перегруппировка, автофигуры, панель рисования, сортировщик, колонтитулы, примечание, переход слайда, гиперссылки, управляющие кнопки.

#### **Тема 5. Программы Microsoft Office. Программа Microsoft EXCEL**

Обучающиеся должны:

знать:

- назначение табличного процессора;
- основные элементы окна табличного процессора; структуру электронной таблицы;
- виды данных, используемых в электронных таблицах;
- о способах форматирования электронных таблиц;
- операции, выполняющие редактирование и форматирование диапазона ячеек;
- типы данных в программе MS Excel;
- о применении буфера обмена;
- о вводе последовательности чисел;
- об автозаполнении ячейки;
- об адресной строке;
- о перемещении, копировании, удалении формул;
- о порядке выполнения действий в формулах;
- о панели формул;
- о способах вычислений в электронной таблице;
- о применении Мастера функций.
- сортировать информацию в выделенном диапазоне ячеек;
- выполнять выборку (фильтр) данных по заданному условию;
- об алгоритме построения диаграмм;
- о видах диаграмм;
- о наглядном отображении информации в виде диаграмм и графиков;

уметь:

- вводить информацию в ячейки таблицы;
- устанавливать форматы для числовых данных;
- выделять диапазон ячеек;
- редактировать диапазон ячеек;
- форматировать диапазон ячеек;
- определять типы данных;
- применять буфер обмена для копирования и перемещения данных;
- выполнять автозаполнение ячеек;
- продолжить последовательность чисел, подчиненных несложному закону изменения;
- вводить формулы в панели формул;
- перемещать, копировать, удалять формулы;
- выполнять расчетов в электронных таблицах различными способами;
- применять специальные функции;
- округлять результаты вычислений;
- сортировать электронную таблицу;
- выполнять выборку данных в таблице;
- строить диаграммы для данных таблицы;

Понятия: табличный процессор, ячейка, лист, книга, адрес ячейки, диапазон ячеек, адрес диапазона ячеек, числовые, текстовые данные, формула, функция, категории функций, аргумент, выражение, вложенные функции, диапазон, строка формул, сортировка, сортировка по возрастанию, по убыванию, фильтрация, автофильтр,

расширенный фильтр, диаграмма, параметры диаграммы, мастер диаграмм, тип диаграммы, ось категорий, ось значений, легенда, линии сетки, таблица данных, подписи данных.

## **Тема 6. Архивация. Архиватор WinRar**

Обучающиеся должны:

знать:

- о принципе сжатия информации;
- о понятиях упаковки и распаковки файлов;
- о степени сжатия информации в зависимости от типа информации;
- о программных средствах, выполняющих упаковку и распаковку файлов;
- виды архивов, их назначение;
- алгоритмы упаковки и распаковки файлов;

уметь:

- создавать непрерывные архивы;
- создавать самораспаковывающиеся архивные файлы;
- создавать многотомные архивы;
- вычислять степень сжатия информации;
- распаковывать архивные файлы в указанную папку.

Понятия: сжатие информации, степень сжатия информации, архивация (упаковка) и разархивация (распаковка), непрерывный архив, самораспаковывающийся архив, многотомный архив, программы – архиваторы.

## **Тема 7. Сканирование. Типы сканеров.**

Обучающиеся должны:

знать:

- о процессе сканирования и распознавания документов;
- о видах сканеров;
- этапы преобразования документа в электронный вид при сканировании;

уметь:

- сканировать документ;

Понятия: сканер, ручные, листовые, планшетные, барабанные сканеры, сканирование, сегментация, распознавание.

## **Тема 8. Типы принтеров. Распечатка документов в редакторе MS Word**

Обучающиеся должны:

знать:

- о назначении и типах принтеров;
- о печати документов;

уметь:

- распечатывать документ;

Понятия: принтер, струйный, лазерный, матричный принтеры, распечатка документа.

## **Тема 9. Вирусы и антивирусные программы.**

Обучающиеся должны:

знать:

- о понятии компьютерного вируса;
- о видах компьютерных вирусов;
- о типах антивирусных программ;

- признаки, указывающие на возможность воздействия на компьютер вирусов;
- о возможности и порядке работы с антивирусными программами.

уметь:

- применять антивирусные программы;

Понятия: компьютерные вирусы, загрузочные вирусы, файловые вирусы антивирусные программы, детекторы, ревизоры, сторожа.

### **Тема 10. Интернет. Принципы работы в сети**

Обучающиеся должны:

знать:

- понятие глобальной, региональной, локальной компьютерной сети;
- о WWW, страничке, сайте, сервере;
- об интернет-браузерах;
- о поиске информации в сети Интернет;
- об электронной почте, порядке регистрации в ней, о серверах,

предоставляющих почтовые услуги, о структуре электронного адреса;

уметь:

- искать информацию в Интернет;
- создавать новый почтовый адрес;
- создавать, пересылать и получать электронную почту.

Понятия: браузер, сайт, страничка, WWW, e-mail, электронная почта, логин, пароль.

## **Модуль «Основы 3д моделирования»**

### **Тема 1. Основы 3д-моделирования. Аддитивные технологии.**

Обучающиеся должны:

знать:

- о трёхмерной графике и 3д-моделировании;
- основные виды 3D-моделирования;
- какие существуют компьютерные программы для 3д моделирования;
- моделирование в САПР и его назначение;
- что такое аддитивные технологии.

Форма контроля: опрос.

### **Тема 2. Моделирование в программе Tinkercad**

Обучающиеся должны:

знать:

- интерфейс и настройки программы;
- основные рабочие операции для моделирования в программе;
- геометрические примитивы и приемы моделирования на их основе.
- способы создания анимации в программе
- порядок экспорта модели для 3d печати.

уметь:

- открывать программу в браузере, входить под своим псевдонимом в класс Tinkercad;

- создавать новый проект, переименовывать его, открывать и изменять проект;
- создавать несложные модели, применяя основные и другие формы;
- создавать несложную модель по чертежу;
- создавать анимацию.

Практическая работа:

- Моделирование по инструкции: мебель, шестеренка, ракета, шахматы.
- Выполнение детали по чертежу.
- Моделирование сборки: конструктор.
- Анимация (по инструкции)

Форма контроля: Контрольная практическая работа

### **Тема 3. Моделирование в программе Freecad**

Обучающиеся должны:

знать:

- интерфейс и настройки программы;
- основные рабочие операции для создания эскиза;
- порядок редактирования эскиза;
- способы создания детали;
- способы создания анимации в программе
- порядок экспорта модели для 3d печати.

уметь:

- создавать и сохранять проекты в программе;
- создавать и редактировать эскизы и детали;
- создавать несложную сборку;
- создавать анимацию.

Практическая работа:

- Моделирование по инструкции
- Выполнение деталей по чертежу
- Анимация шестеренок.
- Моделирование органайзера.

Форма контроля: Контрольная практическая работа

### **Тема 4. 3д печать. Принцип работы 3д принтера.**

Обучающиеся должны:

знать:

- основные принципы работы 3д принтера;
- какие существуют материалы для 3д печати;
- основные настройки 3д принтера;
- порядок печати.

Практическая работа: наблюдение за работой педагога.

Форма контроля: опрос

### **Тема 5. Выполнение творческих проектов для 3д печати**

Обучающиеся должны:

знать:

- правила безопасной работы на 3д принтере;
- основные настройки программы и принтера;
- виды и свойства пластика.

уметь:

- выполнять творческие проекты для 3д печати в программах Tinkercad и Freecad;
- выполнять настройки 3д принтера под наблюдением педагога;

Практическая работа на 3д принтере: Выполнение созданных проектов.

Форма контроля: Практическая работа

**Заключительное занятие. Подведение итогов**

Защита творческих проектов обучающихся.

## Учебный план и содержание программы 2-го года обучения

### Модуль 3. «Основы программирования»

| №         | Тема  | Количество часов |           |           | Форма контроля      |
|-----------|---|------------------|-----------|-----------|---------------------|
|           |   | Всего            | Теория    | Практика  |                     |
| <b>1.</b> | <b>Основы алгоритмизации</b>                            | <b>24</b>        | <b>11</b> | <b>13</b> |                     |
| 1.1       | Введение в программирование. Этапы разработки программы | 2                | 2         |           | Устный опрос        |
| 1.2       | Языки и системы программирования                        | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 1.3       | Величины и их характеристики.                           | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 1.4       | Системы счисления                                       | 6                | 2         | 4         | Практическая работа |
| 1.5       | Алгоритмы   | 8                | 4         | 4         | Практическая работа |
| 1.6       | Модели и моделирование                                  | 4                | 1         | 3         | Практическая работа |
|           |   |                  |           |           |                     |
| <b>2.</b> | <b>Основы программирования на языке C++</b>             | <b>48</b>        | <b>19</b> | <b>29</b> |                     |
| 2.1       | Типы данных   | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 2.2       | Ввод-вывод данных                                       | 4                | 1         | 3         | Практическая работа |
| 2.3       | Математические вычисления                               | 4                | 2         | 2         | Практическая работа |
| 2.4       | Операторы ветвления                                     | 10               | 3         | 7         | Практическая работа |
| 2.5       | Операторы цикла   | 10               | 4         | 6         | Практическая работа |
| 2.6       | Массивы   | 10               | 4         | 6         | Практическая работа |
| 2.7       | Обработка строковых данных                              | 8                | 4         | 4         | Практическая работа |
|           | <b>Итого</b>  | <b>72</b>        | <b>30</b> | <b>42</b> |                     |

## Содержание учебно-тематического плана

### Модуль 3. «ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

#### Тема 1.1. Введение в программирование. Этапы разработки программы

Учащиеся должны:

*знать:*

- основные принципы обработки команд программы компьютером;
- виды программного обеспечения;
- основные этапы разработки программы;
- основные характеристики программ;
- назначение и принцип работы трансляторов.

Программное и аппаратное обеспечение. Виды программного обеспечения. Основные принципы обработки команд программы компьютером. Характеристики программы. Жизненный цикл программного обеспечения.

Этапы разработки программы. Постановка задачи.

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией.

*Формы контроля:* устный опрос.

#### Тема 1.2. Языки и системы программирования

Учащиеся должны:

*знать:*

- состав системы программирования.
- основные типы языков программирования;
- уровень, тип и характеристики языков программирования.

*уметь:*

- создавать, сохранять и редактировать тексты в текстовом редакторе системы программирования;

Языки программирования. Описание алгоритмического языка. Синтаксис и семантика языка программирования. Классификация языков программирования. Уровень и тип языка программирования. Машинный язык. Языки высокого уровня.

Система программирования. Элементы системы программирования. Понятия транслятор, компилятор, интерпретатор. Технология разработки программ в системе программирования.

*Практическая работа «Работа с текстом в текстовом редакторе системы программирования».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, ввод и редактирование текста.

*Формы контроля:* устный опрос, практическая работа.

#### Тема 1.3. Величины и их характеристики

Учащиеся должны:



*знать:*

- принципы представления данных в компьютере;
- основные типы данных;
- характеристики величин.

Понятие данные, информация. Представление данных в компьютере. Величины и их характеристики. Типы данных. Простые и структурные данные. Устройство памяти. Понятие переменная. Инициализация переменных.

*Практическая работа «Представление данных в компьютере».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, определение типов данных.

*Формы контроля:* устный опрос, практическая работа.

#### **Тема 1.4. Системы счисления**

Учащиеся должны:

*знать:*

- основные системы счисления;
- правила кодирования чисел в различных системах счисления.

*уметь:*

- преобразовывать числа из одной системы счисления в другую;
- выполнять арифметические операции над двоичными числами.

Системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Двоичная, десятичная, шестнадцатеричная системы. Преобразование чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции над двоичными числами.

*Практическая работа «Представление чисел в различных системах счисления».*

*Практическая работа «Арифметические операции над двоичными числами».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, кодирование чисел в различных системах счисления, выполнение арифметических операций над двоичными числами.

*Формы контроля:* устный опрос, практическая работа.

#### **Тема 1.5. Алгоритмы.**

Учащиеся должны:

*знать:*

- основные свойства алгоритмов;
- виды алгоритмов.
- текстовые, табличные и графические формы представления алгоритмов;
- графические элементы блок-схемы;

*уметь:*

- читать блок-схемы алгоритмов;
- разрабатывать блок-схемы алгоритмов;

Алгоритм. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов. Линейный алгоритм. Алгоритм ветвления. Циклические алгоритмы. Счетный цикл. Циклы с условиями.

Формы представления алгоритмов: текстовая, табличная, графическая (блок-схема), алгоритмический (формальный) язык. Элементы блок-схемы.

Блок-схемы линейных, условных и циклических алгоритмов. Разработка простых алгоритмов.

*Практическая работа «Составление блок-схем алгоритмов».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление блок-схем алгоритмов.

*Формы контроля:* устный опрос, практическая работа.

## **Тема 1.6. Модели и моделирование.**

Учащиеся должны:

*знать:*

- понятие о модели задачи ;
- виды моделей;
- особенности различных моделей.

*уметь:*

- разрабатывать простейшие математические модели;

Виды моделей задач. Абстрагирование при составлении моделей. Математическая, физическая, информационная модель. Математическое моделирование.

*Практическая работа «Составление моделей».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление моделей.

*Формы контроля:* устный опрос, практическая работа.

## Раздел 2. Основы программирования на языке C++

### Тема 2.1. Типы данных

Учащиеся должны:

*знать:*

- понятия «тип данных», «переменная», «константа»;
- типы данных языка C++;
- функции преобразования типов языка C++;

*уметь:*

- объявлять типы переменных;
- преобразовать типы данных.

Константы и переменные.

Числовые типы данных `byte`, `int`, `unsigned int`, `word`, `long`, `unsigned long`, `short`, `float`, `double`. Логический тип данных `boolean`.

Текстовые типы данных `char`, `string`.

Преобразование типов. Функции `char`, `byte`, `int`, `word`, `long`, `float`.

*Практическая работа «Объявление переменных и констант».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление программ.

*Формы контроля:* : устный опрос, практическая работа.

### Тема 2.1. Ввод-вывод данных

Учащиеся должны:

*знать:*

- операторы ввода данных с клавиатуры;
- операторы вывода данных на экран;
- форматы вывода данных на экран;

*уметь:*

- вводить данные с клавиатуры;
- выводить данные на экран.

Операторы ввода данных с клавиатуры.

Операторы вывода данных на экран.

Форматы вывода данных на экран.

*Практическая работа «Объявление переменных и констант».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление программ.

*Формы контроля:* устный опрос, практическая работа.

### Тема 2.3. Математические вычисления

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение и синтаксис арифметических операторов языка C++;

- назначение и синтаксис математических функций языка C++;

*уметь:*

- составлять математические выражения;
- составлять программы с использованием арифметических операторов и математических функций.

Арифметические операторы = (оператор присваивания), + (сложение), – (вычитание), \* (умножение), / (деление), % (остаток от деления), ++ (инкремент), – – (декремент).

Составные арифметические операторы += (составное сложение), -= (составное вычитание), \*= (составное умножение), /= (составное деление).

Математические функции

*Практическая работа «Составление математических выражений».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.4. Операторы ветвления**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение, синтаксис и логика выполнения условного оператора;
- назначение, синтаксис и логика выполнения оператора множественного выбора;

*уметь:*

- составлять программы с использованием операторов ветвления;

Условный оператор `if`: синтаксис и логика выполнения. Краткая и полная форма оператора `if`. Вложенные ветвления. Операторы сравнения «`==`» (равно), «`!=`» (не равно), «`>`» (больше), «`<`» (меньше), «`>=`» (больше или равно), «`<=`» (меньше или равно).

Логические операторы `&&` (И), `||` (ИЛИ), `!` (НЕ).

Оператор множественного выбора `switch`: синтаксис и логика выполнения. Выражение и константы выбора.

*Практическая работа «Операторы ветвлений».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.5. Операторы цикла**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение, синтаксис и логика выполнения оператора счетного цикла;
- назначение, синтаксис и логика выполнения оператора цикла с предусловием;

- назначение, синтаксис и логика выполнения оператора цикла с постусловием;

*уметь:*

- составлять программы с использованием операторов цикла.

Оператор счетного цикла `for`. Синтаксис и логика выполнения. Параметр цикла. Тело цикла.

Оператор цикла с предусловием `while`. Синтаксис и логика выполнения.

Оператор цикла с постусловием `do ... while`. Синтаксис и логика выполнения.

Вложенные циклы. Досрочный выход из цикла.

*Практическая работа «Операторы циклов».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.6. Массивы**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение и характеристики массивов;
- алгоритмы поиска и сортировки массивов.

*уметь:*

- объявлять массивы;
- вводить и выводить элементы массива;
- составлять программы с применением массивов;

Понятие массив. Массивы одномерные и многомерные. Понятие индекса, размер, размерность и элемента массива. Подсчет объема памяти занимаемой массивом. Заполнение одномерного массива случайными числами, значениями выражения. Ввод элементов одномерного массива с клавиатуры. Вывод элементов одномерного массива на экран.

Поиск максимального (минимального) элемента массива. Поиск заданного элемента массива. Алгоритм простого перебора. Алгоритм бинарного поиска.

Сортировка массива. Метод прямого выбора. Метод прямого обмена.

Двумерные массивы (матрица). Квадратная, диагональная, единичная матрица. Главная и побочная диагональ. Ввод и вывод элементов двумерного массива.

*Практическая работа «Обработка массивов».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.7. Обработка строковых данных**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение и характеристики строковых величин;

- процедуры и функции для работы со строками;
- алгоритмы обработки строк.

*уметь:*

- объявлять строки;
- производить поиск, замену, удаление символов в строке;

Представление текстовой информации. Понятие строка. Различные способы организации строковых данных.

Работа с отдельными символами. Наиболее употребительные процедуры и функции для работы со строками. Сравнение строк. Разбиение и объединение строк, поиск и извлечение подстроки, удаление подстроки, синтаксический анализ текста. Алгоритмы работы со строками.

*Практическая работа «Обработка строк».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## Модуль 4. «Электроника на Arduino»

| №         | Тема   | Количество часов |           |           | Форма контроля      |
|-----------|--|------------------|-----------|-----------|---------------------|
|           |  | Всего            | Теория    | Практика  |                     |
|           | <b>Введение в цифровую электронику</b>                       | <b>2</b>         | <b>1</b>  | <b>1</b>  | Устный опрос        |
| <b>1.</b> | <b>Основы цифровой электроники</b>                           | <b>16</b>        | <b>5</b>  | <b>11</b> |                     |
| 1.1       | Логические элементы  | 6                | 2         | 4         | Практическая работа |
| 1.2       | Комбинационные устройства                                    | 4                | 1         | 3         | Практическая работа |
| 1.3       | Последовательностные устройства                              | 6                | 2         | 4         | Практическая работа |
| <b>2.</b> | <b>Микроконтроллер Arduino Uno</b>                           | <b>34</b>        | <b>13</b> | <b>21</b> |                     |
| 2.1       | Основные узлы и характеристики микроконтроллера Arduino Uno  | 1                | 1         |           | Практическая работа |
| 2.2       | Среда программирования Arduino IDE                           | 1                |           | 1         | Практическая работа |
| 2.3       | Управление светодиодами с помощью Arduino Uno                | 4                | 1         | 3         | Практическая работа |
| 2.4       | Подключение кнопки к Arduino                                 | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 2.5       | Генерация звуков с помощью Arduino Uno                       | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 2.6       | Управление электродвигателями с помощью Arduino Uno          | 6                | 2         | 4         | Практическая работа |
| 2.7       | Измерение температуры с помощью Arduino Uno                  | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 2.8       | Подключение ультразвукового датчика расстояния к Arduino Uno | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 2.9       | Подключение матричной клавиатуры к Arduino Uno               | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 2.10      | Подключение джойстика к Arduino                              | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 2.11      | Подключение ЖК-дисплея к Arduino Uno                         | 2                | 1         | 1         | Практическая работа |
| 2.12      | Подключение мощной нагрузки к Arduino Uno                    | 4                | 1         | 3         | Практическая работа |
| 2.13      | Подключение фотодатчиков к Arduino Uno                       | 4                | 1         | 3         | Практическая работа |
| <b>3.</b> | <b>Проектная деятельность</b>                                | <b>20</b>        | <b>4</b>  | <b>16</b> |                     |
| 3.1       | Конструирование устройства на базе Arduino Uno               | 20               | 4         | 16        | Презентация проекта |
|           | <b>Итого</b>   | <b>72</b>        | <b>23</b> | <b>49</b> |                     |

## Модуль 4. «ЭЛЕКТРОНИКА НА ARDUINO»

### Введение

Учащиеся должны

*знать:*

- основные этапы развития цифровой электроники;
- основные виды электронных компонент;
- правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ;
- безопасные приемы работы с электрическими цепями и электроприборами.
- правила противопожарной безопасности;
- виды и параметры электрического тока и сигналов, единицы их измерения;
- технологию изготовления интегральных микросхем (ИМС);
- классификацию, характеристики и области применения ИМС;
- типы корпусов ИМС;
- обозначения ИМС на схемах;
- способы монтажа ИМС;

*уметь:*

- составлять схемы электрические принципиальные;
- читать схемы электрические принципиальные;

История развития цифровой электроники. Основные виды электронных компонент. Микроконтроллеры. Знакомство с лабораторией, элементной базой. Ознакомление с планом работы на учебный год.

Общие сведения по электробезопасности. Понятие электрического тока. Действие электрического тока на организм человека. Техника безопасности во время занятий, при выполнении электромонтажных работ. Основы противопожарной безопасности. Безопасные приемы работы с электрическими цепями и электроприборами.

Дискретные и аналоговые сигналы. Цифровая информация. Параметры цифровых сигналов. Логические уровни.

Интегральные микросхемы. Технология изготовления ИМС. Типы интегральных микросхем. Аналоговые и цифровые ИМС. Типы корпусов ИМС. Обозначения ИМС на схемах.

Особенности монтажа и пайки ИМС. Подготовка ИМС к монтажу и защита от статического электричества. Варианты установки ИМС на ПП.

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление схем.

*Формы контроля:* опрос, тест.

## Раздел 1. ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

### Тема 1.1. Логические элементы

Учащиеся должны:

*знать:*

- виды логических элементов;



- УГО логических элементов;
- таблицы истинности логических элементов;
- основные параметры ИМС логических элементов;

*уметь:*

- составлять таблицы истинности логических схем;
- исследовать работу логических элементов;
- выполнять монтаж ИМС логических элементов.

Цифровые микросхемы логических элементов НЕ (логическое отрицание), И (логическое умножение), ИЛИ (логическое сложение). Таблицы истинности логических элементов НЕ, И, ИЛИ. Условные графические обозначения (УГО) логических элементов.

Основные параметры микросхемы логических элементов. Индикация состояния входов и выходов логических элементов.

*Лабораторная работа «Исследование работы логических элементов».*

*Практическая работа «Сборка переключателя гирлянд на логических элементах».*

*Практическая работа «Сборка макета генератора на логических элементах».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 1.2. Комбинационные устройства**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение и виды комбинационных устройств;
- УГО комбинационных устройств;
- принцип работы и таблицы истинности комбинационных устройств;

*уметь:*

- составлять таблицы истинности комбинационных устройств;
- исследовать работу комбинационных устройств;
- выполнять монтаж ИМС комбинационных устройств.

Шифраторы и дешифраторы: назначение, классификация, принципы действия, характеристики, условные графические обозначения. Полный дешифратор.

Мультиплексоры и демультиплексоры: назначение, классификация, принципы действия, характеристики, условные графические обозначения.

Сумматоры: назначение, классификация, принципы действия, характеристики, условные графические обозначения. Одноразрядный комбинационный полусумматор. Одноразрядный комбинационный полный сумматор. Многоразрядные сумматоры.

Цифровые компараторы. Принцип работы, таблица истинности, УГО цифрового компаратора. Области применения компаратора.

Назначение, классификация преобразователя кодов. Разновидности кодов, используемых для преобразований. Таблицы истинности, принцип работы, УГО. Области применения.

*Лабораторная работа «Исследование работы шифратора».*

*Лабораторная работа «Исследование работы дешифратора».*

*Лабораторная работа «Исследование работы мультиплексора».*

*Лабораторная работа «Исследование работы сумматора».*

*Практическая работа «Сборка схемы управления семисегментным индикатором».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

*Формы контроля:* практическая работа.

### **Тема 1.3. Последовательностные устройства**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение и виды последовательностных устройств;
- УГО последовательностных устройств;
- принцип работы и временные диаграммы работы последовательностных устройств;

*уметь:*

- составлять таблицы работы последовательностных устройств;
- выполнять монтаж ИМС комбинационных устройств.

Назначение, определение, классификация триггеров. Асинхронные триггеры типа RS, T, D, JK. УГО, таблицы переходов, электрические параметры, временные диаграммы, принцип действия, режимы работы триггеров. Синхронизируемые триггеры. Двухтактные триггеры.

Классификация, назначение регистров. Регистры параллельного действия. Регистры последовательного действия. Реверсивные регистры сдвига. Принципы действия, УГО, режимы работы, электрические параметры, временные диаграммы, быстроедействие регистров.

Определение, назначение, классификация счетчиков. Принципы действия, УГО, режимы работы, электрические параметры и характеристики, временные диаграммы счетчиков. Двоичные счетчики прямого и обратного счета с последовательным переносом. Двоичные счетчики прямого и обратного счета с параллельным переносом. Реверсивный счетчик. Счетчики с произвольным коэффициентом пересчета.

*Лабораторная работа «Исследование работы RS-триггера».*

*Лабораторная работа «Исследование работы счетчика».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Раздел 2. Микроконтроллер Arduino Uno**

### **Тема 2.1. Основные узлы и характеристики микроконтроллера Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение микроконтроллера Arduino Uno;
- основные узлы микроконтроллера Arduino Uno;
- характеристики микроконтроллера Arduino Uno;

*уметь:*

- подключать микроконтроллер Arduino Uno к персональному компьютеру;
- устанавливать драйвера микроконтроллера Arduino Uno;
- проверить работоспособность микроконтроллера Arduino Uno.

Микроконтроллер Arduino Uno. Назначение, устройство, принцип действия микроконтроллера Arduino Uno.

Подключение микроконтроллера Arduino Uno к персональному компьютеру. Установка драйверов микроконтроллера Arduino Uno.

*Практическая работа «Подключение Arduino Uno к персональному компьютеру».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

*Формы контроля:* практическая работа.

### **Тема 2.2. Среда программирования Arduino IDE**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение среды программирования Arduino IDE;
- основные команды среды программирования Arduino IDE;

*уметь:*

- устанавливать среду программирования Arduino IDE.
- подключать микроконтроллер Arduino Uno к среде программирования Arduino IDE;
- управлять файлами в среде программирования Arduino IDE;
- редактировать скетчи в среде программирования Arduino IDE.

Среда программирования Arduino IDE. Установка среды программирования Arduino IDE. Запуск среды программирования Arduino IDE. Основные команды среды программирования Arduino IDE.

Создание, редактирование, сохранение и открытие файлов в среде программирования Arduino IDE. Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные.

*Практическая работа «Создание и редактирование скетча в среде программирования Arduino IDE».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, установка среды программирования, создание и редактирование скетча.

*Формы контроля:* практическая работа.

### **Тема 2.3. Управление светодиодами с помощью Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- основные характеристики светодиодов;
- способы подключения светодиодов к микроконтроллеру Arduino Uno;
- методы расчета нагрузочного резистора;
- операторы языка C++ для управления светодиодами;

*уметь:*

- подключать светодиоды к микроконтроллеру Arduino Uno;
- составлять программы для управления светодиодами;

Основные характеристики светодиодов. Подключение светодиодов к Arduino Uno. Управление светодиодами.

Назначение, устройство, принципы действия RGB-светодиода. Управление RGB-светодиодом.

Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором.

*Практическая работа «Управление светодиодами с помощью Arduino Uno».*

*Практическая работа «Управление трехцветным светодиодом с помощью Arduino Uno».*

*Практическая работа «Управление семисегментным индикатором с помощью Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

### **Тема 2.4. Подключение кнопки к Arduino**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение микроконтроллера Arduino Uno;
- основные узлы микроконтроллера Arduino Uno;
- характеристики микроконтроллера Arduino Uno;
- операторы языка C++ для программирования микроконтроллера Arduino Uno;
- способы подключения внешних устройств к микроконтроллеру Arduino Uno;

*уметь:*

- подключать микроконтроллер Arduino Uno к персональному компьютеру;
- составлять программы для микроконтроллера Arduino Uno;

- подключать внешние устройства к портам микроконтроллера Arduino Uno.

Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга.

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.

*Практическая работа «Светильник с кнопочным управлением».*

*Практическая работа «Управление трехцветным светодиодом с помощью Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.5. Генерация звуков с помощью Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение микроконтроллера Arduino Uno;
- основные узлы микроконтроллера Arduino Uno;
- характеристики микроконтроллера Arduino Uno;
- операторы языка C++ для программирования микроконтроллера Arduino Uno;
- способы подключения внешних устройств к микроконтроллера Arduino Uno;

*уметь:*

- подключать микроконтроллер Arduino Uno к персональному компьютеру;
- составлять программы для микроконтроллера Arduino Uno;
- подключать внешние устройства к портам микроконтроллера Arduino Uno.

Назначение, устройство, принципы действия пьезодинамиков. Активные и пассивные пьезодинамики. Подключение звукоизлучателей к Arduino Uno.

Генерация звуков с помощью Arduino Uno.

Библиотека pitches.h.

*Практическая работа «Генерация звуков с помощью Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.6. Управление электродвигателями с помощью Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- разновидности электродвигателей;
- основные узлы и характеристики коллекторного электродвигателя;
- основные узлы и характеристики шагового электродвигателя;
- основные узлы и характеристики серводвигателя;

- способы подключения электродвигателей к микроконтроллера Arduino Uno;

*уметь:*

- составлять программы для микроконтроллера Arduino Uno для управления электродвигателя;
- подключать внешние устройства к портам микроконтроллера Arduino Uno.

Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели.

Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя.

. Подключение серводвигателя к Arduino Uno. Управление серводвигателем. Библиотека Servo.h.

Управление шаговым шагового электродвигателя с помощью Arduino Uno. Драйвер двигателей.

*Практическая работа «Управление моторами с помощью Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.7. Измерение температуры с помощью Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение основные характеристики термистора;
- схемы подключения термистора к микроконтроллеру Arduino Uno;
- назначение основные характеристики датчика температуры;
- схемы подключения датчика температуры к микроконтроллеру Arduino Uno;

*уметь:*

- подключать датчик температуры к портам микроконтроллера Arduino Uno.
- подключать термистор к портам микроконтроллера Arduino Uno.
- составлять программы для микроконтроллера Arduino Uno для измерения температуры с помощью термодатчика и термистора;

Подключение термистора к Arduino Uno. Подключение датчика температуры к Arduino Uno. Измерение температуры.

*Практическая работа «Подключение датчика температуры к Arduino Uno».*

*Практическая работа «Подключение термистора к Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.8. Подключение ультразвукового датчика расстояния к Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение и основные узлы характеристики ультразвукового датчика расстояния;
- принцип работы ультразвукового датчика;
- принцип измерения расстояния по отражённой звуковой волне;
- схемы подключения ультразвукового датчика расстояния к микроконтроллера Arduino Uno;

*уметь:*

- подключать ультразвуковой датчик расстояния к микроконтроллеру Arduino Uno;
- составлять программы для микроконтроллера Arduino Uno при работе с ультразвуковым датчиком расстояния.

Принцип работы ультразвуковых датчиков. Принцип измерения расстояния по отражённой звуковой волне.

Технические характеристики ультразвукового датчика расстояния HC-SR04. Подключение ультразвукового датчика расстояния к Arduino Uno. Схема взаимодействия Arduino с HC SR04. Ультразвуковой дальнометр.

*Практическая работа «Измерение расстояния с помощью ультразвукового датчика HC-SR04».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

## **Тема 2.9. Подключение матричной клавиатуры к Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение матричной клавиатуры;
- основные узлы матричной клавиатуры;
- характеристики матричной клавиатуры;
- приемы программирования микроконтроллера Arduino Uno для работы с матричной клавиатурой;
- схемы подключения матричной клавиатуры к микроконтроллеру Arduino Uno;

*уметь:*

- подключать матричную клавиатуру к микроконтроллеру Arduino Uno;
- составлять программы для работы микроконтроллера Arduino Uno с матричной клавиатурой;

*Практическая работа «Подключение матричной клавиатуры к Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схем, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.10. Подключение джойстика к Arduino**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение микроконтроллера Arduino Uno;
- основные узлы микроконтроллера Arduino Uno;
- характеристики микроконтроллера Arduino Uno;
- операторы языка C++ для программирования микроконтроллера Arduino Uno;
- способы подключения внешних устройств к микроконтроллера Arduino Uno;

*уметь:*

- подключать микроконтроллер Arduino Uno к персональному компьютеру;
- составлять программы для микроконтроллера Arduino Uno;
- подключать внешние устройства к портам микроконтроллера Arduino Uno.

*Практическая работа «Подключение джойстика к Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.11. Подключение ЖК-дисплея к Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение и устройство жидкокристаллических экранов;
- способы подключения жидкокристаллических экранов к микроконтроллера Arduino Uno;
- операторы языка C++ для управления жидкокристаллическими экранами;

*уметь:*

- подключать жидкокристаллические экраны к микроконтроллеру Arduino Uno;
- составлять программы для управления жидкокристаллическими экранами.

Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Схема подключения жидкокристаллических экранов к микроконтроллеру Arduino Uno. Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран.

*Практическая работа «Подключение ЖК-дисплея к Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.12. Подключение мощной нагрузки к Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение, устройство и основные параметры MOSFET-транзисторов;
- назначение, устройство и основные параметры электромагнитного реле;
- назначение, устройство и основные параметры оптопар;
- схемы подключения мощных нагрузок к микроконтроллеру Arduino Uno;

*уметь:*



- подключать мощную нагрузку к Arduino Uno с помощью MOSFET-транзисторов;
- подключать мощную нагрузку к Arduino Uno с помощью электромагнитного реле;
- подключать мощную нагрузку к Arduino Uno с помощью оптопар;

Использование MOSFET-транзисторов для подключения мощной нагрузки к Arduino Uno. Схемы подключения активной и индуктивной нагрузки с использованием MOSFET-транзисторов.

Электромагнитное реле. Основные параметры электромагнитного реле. Схемы подключения мощной нагрузки к Arduino Uno с помощью электромагнитного реле.

Оптопара. Основные параметры оптопар. Схемы подключения мощной нагрузки к Arduino Uno с помощью оптопар.

*Практическая работа «Подключение мощной нагрузки к Arduino Uno с помощью MOSFET-транзистора».*

*Практическая работа «Подключение мощной нагрузки к Arduino Uno с помощью электромагнитного реле».*

*Практическая работа «Подключение мощной нагрузки к Arduino Uno с помощью оптопары».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## **Тема 2.13. Подключение фотодатчиков к Arduino Uno**

Учащиеся должны:

*знать:*

- назначение, устройство, основные параметры и схемы подключения фоторезисторов;
- назначение, устройство основные параметры и схемы подключения инфракрасного датчика;

*уметь:*

- подключать фотодатчики к портам микроконтроллера Arduino Uno;
- составлять программы обработки данных с фотодатчиков.

Фоторезистор. Основные параметры фоторезистора. Схема подключения фоторезистора. Использование фоторезистора и делителя напряжения для построения датчика освещённости.

Инфракрасный датчик. Основные параметры инфракрасного датчика. Схема подключения инфракрасного датчика.

*Практическая работа «Сборка датчика освещённости».*

*Практическая работа «Подключение инфракрасного датчика к Arduino Uno».*

*Самостоятельная работа:* составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, составление программ.

*Формы контроля:* практическая работа.

## Раздел 3. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### Тема 3.1. Конструирование устройства на базе Arduino Uno

Учащиеся должны

*знать:*

- основные этапы проектной деятельности;
- правила составления проектной документации;
- алгоритмы составления программ;

*уметь:*

- подбирать элементы для проекта;
- изготавливать устройства с применением Arduino Uno;
- составлять и выполнять отладку программ для Arduino Uno;
- объяснять устройство и принцип работы элементов проекта;
- составлять отчет и презентацию проекта.

Организация проектной деятельности. Этапы проектной деятельности.

Методы проектирования.

Выполнение индивидуальных и групповых проектов. Поиск информации. Выбор темы проекта. Подбор элементов для элементов проекта. Разработка эскизов и чертежей проекта. Изготовление элементов проекта. Сборка и настройка электронного узла. Составление и отладка программ. Подготовка отчета и презентации. Презентация проекта.

*Самостоятельная работа:* планирование работ, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин, составление программ составление презентаций.

*Формы контроля:* опрос, наблюдение, тест.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### Предметные результаты:

- знание и умение применять на практике IT-технологии (программы Microsoft Office, графический редактор Paint, сканирование, печать, работа в сети Интернет):
- знание основ 3д моделирования, навыки моделирования в программах Tinkercad и Freecad;
- овладение начальными базовыми навыками программирования;
- знание основ сферы применения IT-технологий в электронике;
- знание основ цифровой электроники;
- знание актуальных направлений применения микроконтроллеров Arduino Uno в области электроники;
- знание основ и принципов конструирования электронных устройств на базе микроконтроллеров Arduino Uno,
- знание основ работы с ручным инструментом;
- знание основ в работе с электронными компонентами;
- умение самостоятельно работать с ручным инструментом;
- умение применять оборудование и инструменты;
- умение работать с электронными схемами и системами программирования.
- знание основной профессиональной лексики;
- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;

#### Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

### **Метапредметные результаты:**

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

## 4.Календарный учебный график

### Первый год обучения

| № п/п   | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия                                   | Кол-во часов | Тема занятия   | Место проведения | Форма контроля      |
|---|-------|-------|--------------------------|---|--------------|--|------------------|---------------------|
| <b>Модуль «Пользователь персонального компьютера»</b> |       |       |                          |   |              |  |                  |                     |
| 1.  |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Вводное занятие. Знакомство с программой. Основы безопасной работы с ПК.                     |                  | Устный опрос        |
| Файловая система. Программа Проводник.                |       |       |                          |   |              |  |                  |                     |
| 2.  |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Файловая система. Файлы и папки. Операции с файлами и папками                                |                  | Практическая работа |
| 3.  |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Программа Проводник.   |                  | Практическая работа |
| Компьютерная графика Графический редактор Paint.      |       |       |                          |   |              |  |                  |                     |
| 4.  |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Виды графических редакторов. Графический редактор Paint.                                     |                  | Практическая работа |
| 5.  |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Paint. Меню программы Paint  |                  | Практическая работа |
| 6.  |       |       |                          | Изучение нового материала,                      | 2            | Окно Paint. Инструменты рисования: карандаш, прямая, кривая, прямоугольник, эллипс, заливка, |                  | Практическая работа |

|  |  |  |  |  |   |   |  |                     |
|--|--|--|--|--|---|---|--|---------------------|
|  |  |  |  | практическая работа.                               |   | распылитель   |  |                     |
| 7.   |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Paint. Инструменты рисования: кисть, надпись, многоугольник                                 |  | Практическая работа |
| 8.   |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Paint. масштабирование изображения<br>копирование, перемещение, удаление фрагмента рисунка. |  | Практическая работа |
| Программы Microsoft Office. Программа MS Word. |  |  |  |  |   |   |  |                     |
| 9.   |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Программа MS Word. Параметры страницы.<br>Редактирование и форматирование документа         |  | Практическая работа |
| 10.  |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Программа MS Word. Рамки, границы, заливка.   |  | Практическая работа |
| 11.  |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Программа MS Word. Меню Вставка   |  | Практическая работа |
| 12.  |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Программа MS Word. Создание колонок. Списки.  |  | Практическая работа |
| 13.  |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Программа MS Word. Таблицы.   |  | Практическая работа |
| 14.  |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Программа MS Word. Автофигуры.  |  | Практическая работа |

|  |  |  |  |   |   |   |  |                     |
|--|--|--|--|---|---|---|--|---------------------|
| 15.  |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Программа MS Word. Редактор формул  |  | Практическая работа |
| 16.  |  |  |  | Практическая работа.                            | 2 | Программа MS Word. Повторение.  |  | Практическая работа |
| 17.  |  |  |  | Контрольная практическая работа.                | 2 | Программа MS Word. Контрольная работа.  |  | Практическая работа |
| Программы Microsoft Office. Программа Microsoft PowerPoint |  |  |  |   |   |   |  |                     |
| 18.  |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Пакет прикладных программ Microsoft Office. Программа Microsoft PowerPoint. Вкладка |  | Практическая работа |
| 19.  |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | PowerPoint. Вставка. Анимация   |  | Практическая работа |
| 20.  |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | PowerPoint. Создание презентации из нескольких слайдов                              |  | Практическая работа |
| 21.  |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | PowerPoint. Гиперссылки.  |  | Практическая работа |
| 22.  |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | PowerPoint. Звук.   |  | Практическая работа |
| 23.  |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | PowerPoint. Управляющие кнопки  |  | Практическая работа |

|   |  |  |   |   |   |  |                     |
|---|--|--|---|---|---|--|---------------------|
| 24.   |  |  | Практическая работа                             | 2 | PowerPoint. Выполнение проекта  |  | Практическая работа |
| 25.   |  |  | Практическая работа.                            | 2 | PowerPoint. Выполнение проекта  |  | Практическая работа |
| Программы Microsoft Office. Программа Microsoft EXCEL     |  |  |   |   |   |  |                     |
| 26.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | MSExcel. Структура документа. Оформление таблицы. Изменение размеров ячеек, автозаполнение. Форматирование ячеек. |  | Практическая работа |
| 27.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | MSExcel. Создание простых формул. Автосумма.  |  | Практическая работа |
| 28.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | MSExcel. Создание сложных формул. Сортировка. Фильтрация  |  | Практическая работа |
| 29.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | MS Excel. Диаграммы Контрольная работа.   |  | Практическая работа |
| Архивация. Архиватор WinRar                               |  |  |   |   |   |  |                     |
| 30.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Архивация. Архиватор WinRar   |  | Практическая работа |
| Сканирование. Типы сканеров.                              |  |  |   |   |   |  |                     |
| 31.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Сканирование. Типы сканеров.  |  | Практическая работа |
| Типы принтеров. Распечатка документов в редакторе MS Word |  |  |   |   |   |  |                     |



|   |  |  |   |   |  |  |                     |
|---|--|--|---|---|--|--|---------------------|
| 32.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Типы принтеров. Распечатка документов в редакторе MS Word  |  | Практическая работа |
| <b>Вирусы и антивирусные программы.</b>               |  |  |   |   |  |  |                     |
| 33.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Вирусы и антивирусные программы.   |  | Устный опрос        |
| <b>Интернет. Принципы работы в сети</b>               |  |  |   |   |  |  |                     |
| 34.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Общие сведения о сети ИНТЕРНЕТ.  |  | Устный опрос        |
| 35.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Поисковые серверы. Поиск информации.   |  | Практическая работа |
| 36.   |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Электронная почта  |  | Практическая работа |
| <b>Модуль «Основы 3д моделирования»</b>               |  |  |   |   |  |  |                     |
| <b>Основы 3д-моделирования. Аддитивные технологии</b> |  |  |   |   |  |  |                     |
| 37.   |  |  | Изучение нового материала                       | 2 | Трёхмерная графика и 3д-моделирование, основные виды 3D-моделирования. Программы для 3д моделирования. Аддитивные технологии |  | Устный опрос        |
| <b>Моделирование в программе Tinkercad</b>            |  |  |   |   |  |  |                     |
| 38.   |  |  | Изучение нового материала,                      | 2 | Рабочее место в классе Tinkercad. Интерфейс и настройки программы. Моделирование   |  | Практическая работа |

|     |  |  |  |   |   |  |  |                     |
|-----|--|--|--|---|---|--|--|---------------------|
|     |  |  |  | практическая работа.                            |   | пуговицы.  |  |                     |
| 39. |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Основные рабочие операции для моделирования в программе. Моделирование шестерни. |  | Практическая работа |
| 40. |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Геометрические примитивы и приемы моделирования на их основе. Ракета (корпус)    |  | Практическая работа |
| 41. |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Геометрические примитивы и приемы моделирования на их основе. Ракета (двигатели) |  | Практическая работа |
| 42. |  |  |  | Практическое занятие                            | 2 | Моделирование шахматных фигур (по инструкции). Пешка, слон.                      |  | Практическая работа |
| 43. |  |  |  | Практическое занятие                            | 2 | Моделирование шахматных фигур (по инструкции). Ферзь, король.                    |  | Практическая работа |
| 44. |  |  |  | Практическое занятие                            | 2 | Моделирование шахматных фигур (по инструкции). Ладья.                            |  | Практическая работа |
| 45. |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Импорт файла. Моделирование шахматных фигур (по инструкции). Конь.               |  | Практическая работа |
| 46. |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Понятие Масштаб. Моделирование детали по чертежу.                                |  | Практическая работа |
| 47. |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Моделирование на свободную тему. Экспорт файла.                                  |  | Практическая работа |
| 48. |  |  |  | Изучение нового                                 | 2 | Вкладка Генераторы форм. Создание модели.  |  | Практическая        |

|                                   |  |  |  |   |   |   |  |                        |
|-----------------------------------|--|--|--|---|---|---|--|------------------------|
|                                   |  |  |  | материала,<br>практическая работа.                    |   |   |  | работа                 |
| 49.                               |  |  |  | Изучение нового<br>материала,<br>практическая работа. | 2 | Анимация (по инструкции)  |  | Практическая<br>работа |
| 50.                               |  |  |  | Практическое занятие                                  | 2 | Создание сборки (3д конструктора)   |  | Практическая<br>работа |
| 51.                               |  |  |  | Практическое занятие                                  | 2 | Создание сборки (3д конструктора)   |  | Практическая<br>работа |
| 52.                               |  |  |  | Контрольное занятие                                   | 2 | Контрольная практическая работа   |  | Практическая<br>работа |
| Моделирование в программе Freecad |  |  |  |   |   |   |  |                        |
| 53.                               |  |  |  | Изучение нового<br>материала,<br>практическая работа. | 2 | Программа Freecad, интерфейс и настройки программы. Построение параллелепипеда с заданными размерами. |  | Практическая<br>работа |
| 54.                               |  |  |  | Изучение нового<br>материала,<br>практическая работа. | 2 | Основные рабочие операции для создания эскиза. Верстак Part Design. Моделирование простой детали.     |  | Практическая<br>работа |
| 55.                               |  |  |  | Изучение нового<br>материала,<br>практическая работа. | 2 | Инструмент Полилиния. Моделирование детали.   |  | Практическая<br>работа |
| 56.                               |  |  |  | Изучение нового<br>материала,<br>практическая работа. | 2 | Ограничения. Установка симметрии и равенства. Моделирование детали.                                   |  | Практическая<br>работа |
| 57.                               |  |  |  | Изучение нового<br>материала,                         | 2 | Моделирование простой детали по чертежу.  |  | Практическая<br>работа |

|  |  |  |  |   |   |   |  |                     |
|--|--|--|--|---|---|---|--|---------------------|
|  |  |  |  | практическая работа.                            |   |   |  |                     |
| 58.                                    |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Создание анимации (по инструкции). Анимация шестеренок. |  | Практическая работа |
| 59.                                    |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Утилита лофта. Моделирование вазы.                      |  | Практическая работа |
| 60.                                    |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Резьба. Моделирование крышки.                           |  | Практическая работа |
| 61.                                    |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | План помещения. Моделирования плана квартиры.           |  | Практическая работа |
| 62.                                    |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Выдавливание под наклоном. Моделирование бокса.         |  | Практическая работа |
| 63.                                    |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Верстак Draft. Создание простого чертежа.               |  | Практическая работа |
| 64.                                    |  |  |  | Практическое занятие                            | 2 | Моделирование органайзера. Сборка.                      |  | Практическая работа |
| 65.                                    |  |  |  | Практическое занятие                            | 2 | Моделирование органайзера. Сборка.                      |  | Практическая работа |
| 66.                                    |  |  |  | Контрольное занятие                             | 2 | Контрольная практическая работа                         |  | Практическая работа |
| 3д печать. Принцип работы 3д принтера. |  |  |  |   |   |   |  |                     |

|  |  |  |  |                            |   |   |  |                     |
|--|--|--|--|----------------------------|---|---|--|---------------------|
| 67.  |  |  |  | Изучение нового материала. | 2 | Основные принципы работы 3д принтера. Материалы для 3д печати. Основные настройки 3д принтера. Порядок печати |  | Устный опрос        |
| Выполнение творческих проектов для 3д печати |  |  |  |                            |   |   |  |                     |
| 68.  |  |  |  | Практическое занятие       | 2 | Выбор темы проекта. Выбор программы, в которой будет выполняться проект. План моделирования.                  |  | Практическая работа |
| 69.  |  |  |  | Практическое занятие       | 2 | Моделирование. Выполнение проекта в программе.  |  | Практическая работа |
| 70.  |  |  |  | Практическое занятие       | 2 | 3д печать модели  |  | Практическая работа |
| 71.  |  |  |  | Практическое занятие       | 2 | Подготовка материалов для защиты проекта: описание, презентация.  |  | Практическая работа |
| 72.  |  |  |  | Практическое занятие       | 2 | Заключительное занятие. Подведение итогов. Защита проектов.   |  | Защита проектов.    |

## Второй год обучения

| № п/п                                   | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия                                   | Кол-во часов | Тема занятия   | Место проведения | Форма контроля      |
|---|-------|-------|--------------------------|---|--------------|--|------------------|---------------------|
| <b>Модуль «Основы программирования»</b> |       |       |                          |   |              |  |                  |                     |
| 1. Основы алгоритмизации                |       |       |                          |   |              |  |                  |                     |
| 1.                                      |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Введение в программирование. Этапы разработки программы.   |                  | Устный опрос        |
| 2.                                      |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Языки и системы программирования   |                  | Практическая работа |
| 3.                                      |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Величины и их характеристики   |                  | Практическая работа |
| Система счисления                       |       |       |                          |   |              |  |                  |                     |
| 4.                                      |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Позиционные и непозиционные системы счисления.   |                  | Практическая работа |
| 5.                                      |       |       |                          | Изучение нового материала, практическая работа. | 2            | Двоичная, десятичная, шестнадцатеричная системы. Преобразование чисел из одной системы счисления в другую. |                  | Практическая работа |
| 6.                                      |       |       |                          | Изучение нового материала,                      | 2            | Арифметические операции над двоичными числами.   |                  | Практическая работа |

|   |  |  |  |   |   |  |  |                     |
|---|--|--|--|---|---|--|--|---------------------|
|   |  |  |  | практическая работа.                            |   |  |  |                     |
| Алгоритм.                               |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| 7.                                      |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Алгоритм. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов. Линейный алгоритм.   |  | Практическая работа |
| 8.                                      |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Алгоритм ветвления. Циклические алгоритмы. Счетный цикл. Циклы с условиями.  |  | Практическая работа |
| 9.                                      |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Формы представления алгоритмов: текстовая, табличная, графическая (блок-схема), алгоритмический (формальный) язык. |  | Практическая работа |
| 10.                                     |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Элементы блок-схемы. Блок-схемы линейных, условных и циклических алгоритмов. Разработка простых алгоритмов.        |  | Практическая работа |
| Модели и моделирование.                 |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| 11.                                     |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Виды моделей задач. Абстрагирование при составлении моделей.   |  | Практическая работа |
| 12.                                     |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Математическая, физическая, информационная модель. Математическое моделирование.                                   |  | Практическая работа |
| 2. Основы программирования на языке C++ |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| 13.                                     |  |  |  | Изучение нового материала,                      | 2 | Типы данных.   |  | Устный опрос        |

|                           |  |  |  |  |   |   |  |                     |
|---------------------------|--|--|--|--|---|---|--|---------------------|
|                           |  |  |  | практическая работа.                               |   |   |  |                     |
| Ввод-вывод данных         |  |  |  |  |   |   |  |                     |
| 14.                       |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Операторы ввода данных с клавиатуры.<br>Операторы вывода данных на экран.   |  | Практическая работа |
| 15.                       |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Форматы вывода данных на экран.<br>Практическая работа «Объявление переменных и констант».  |  | Практическая работа |
| Математические вычисления |  |  |  |  |   |   |  |                     |
| 16.                       |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Арифметические операторы = (оператор присваивания), + (сложение), — (вычитание), * (умножение), / (деление), % (остаток от деления), ++ (инкремент), — (декремент). |  | Практическая работа |
| 17.                       |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Составные арифметические операторы += (составное сложение), -= (составное вычитание), *= (составное умножение), /= (составное деление). Математические функции      |  | Практическая работа |
| Операторы ветвления       |  |  |  |  |   |   |  |                     |
| 18.                       |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Условный оператор if: синтаксис и логика выполнения. Краткая и полная форма оператора if. Вложенные ветвления.  |  | Практическая работа |
| 19.                       |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Операторы сравнения «==» (равно), «!=» (не равно), «>» (больше), «<» (меньше), «>=» (больше или равно), «<=» (меньше или равно).                                    |  | Практическая работа |



|                 |  |  |  |   |   |   |  |                     |
|-----------------|--|--|--|---|---|---|--|---------------------|
| 20.             |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Логические операторы && (И),    (ИЛИ), ! (НЕ).  |  | Практическая работа |
| 21.             |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Оператор множественного выбора switch: синтаксис и логика выполнения                            |  | Практическая работа |
| 22.             |  |  |  | Практическое занятие.                           | 2 | Выражение и константы выбора. Практическая работа «Операторы ветвлений».                        |  | Практическая работа |
| Операторы цикла |  |  |  |   |   |   |  |                     |
| 23.             |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Оператор счетного цикла for. Синтаксис и логика выполнения.                                     |  | Практическая работа |
| 24.             |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Параметр цикла. Тело цикла. Оператор цикла с предусловием while. Синтаксис и логика выполнения. |  | Практическая работа |
| 25.             |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Оператор цикла с постусловием do ... while. Синтаксис и логика выполнения.                      |  | Практическая работа |
| 26.             |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Вложенные циклы. Досрочный выход из цикла.  |  | Практическая работа |
| 27.             |  |  |  | Практическое занятие                            | 2 | Практическая работа «Операторы циклов».   |  | Практическая работа |
| Массивы         |  |  |  |   |   |   |  |                     |
| 28.             |  |  |  | Изучение нового материала,                      | 2 | Понятие массив. Массивы одномерные и многомерные. Понятие индекса, размер,                      |  | Практическая работа |

|                            |  |  |  |  |   |  |  |                     |
|----------------------------|--|--|--|--|---|--|--|---------------------|
|                            |  |  |  | практическая работа.                               |   | размерность и элемента массива.  |  |                     |
| 29.                        |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Подсчет объема памяти занимаемой массивом. Заполнение одномерного массива случайными числами, значениями выражения. Ввод элементов одномерного массива с клавиатуры. Вывод элементов одномерного массива на экран. |  | Практическая работа |
| 30.                        |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Поиск максимального (минимального) элемента массива. Поиск заданного элемента массива. Алгоритм простого перебора. Алгоритм бинарного поиска.  |  | Практическая работа |
| 31.                        |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Сортировка массива. Метод прямого выбора. Метод прямого обмена.  |  | Практическая работа |
| 32.                        |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Двумерные массивы (матрица). Квадратная, диагональная, единичная матрица. Главная и побочная диагональ. Ввод и вывод элементов двумерного массива.   |  | Практическая работа |
| Обработка строковых данных |  |  |  |  |   |  |  |                     |
| 33.                        |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Представление текстовой информации. Понятие строка..   |  | Практическая работа |
| 34.                        |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Различные способы организации строковых данных. Работа с отдельными символами.   |  | Практическая работа |
| 35.                        |  |  |  | Изучение нового материала,<br>практическая работа. | 2 | Наиболее употребительные процедуры и функции для работы со строками. Сравнение строк.  |  | Практическая работа |

|   |  |  |  |   |   |  |  |                     |
|---|--|--|--|---|---|--|--|---------------------|
| 36.                                       |  |  |  | Изучение нового материала, практическая работа. | 2 | Разбиение и объединение строк, поиск и извлечение подстроки, удаление подстроки, синтаксический анализ текста. Алгоритмы работы со строками. |  | Практическая работа |
| <b>Модуль 4. «Электроника на Arduino»</b> |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| Введение в цифровую электронику           |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| 37.                                       |  |  |  |   |   | Вводный инструктаж по ТБ.<br>Введение в цифровую электронику.  |  | Устный опрос        |
| 1. Основы цифровой электроники (16)       |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| Логические элементы                       |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| 38.                                       |  |  |  | Комбинированное занятие                         | 2 | Цифровые сигналы и микросхемы. Логические элементы   |  | Практическая работа |
| 39.                                       |  |  |  | Комбинированное занятие                         | 2 | Исследование работы логических элементов   |  | Практическая работа |
| 40.                                       |  |  |  | Практическое занятие                            | 2 | Сборка макета генератора на логических элементах   |  | Практическая работа |
| Комбинационные устройства                 |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| 41.                                       |  |  |  | Комбинированное занятие                         | 2 | Комбинационные устройства  |  | Практическая работа |
| 42.                                       |  |  |  | Практическое занятие                            | 2 | Исследование работы комбинационных устройств   |  | Практическая работа |
| Последовательностные устройства           |  |  |  |   |   |  |  |                     |
| 43.                                       |  |  |  | Комбинированное                                 | 2 | Последовательностные устройства  |  | Практическая        |

|   |  |  |  |                         |   |   |  |                     |
|---|--|--|--|-------------------------|---|---|--|---------------------|
|   |  |  |  | занятие                 |   |   |  | работа              |
| 44.   |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Исследование работы последовательностных устройств  |  | Практическая работа |
| 45.   |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Исследование работы последовательностных устройств  |  | Практическая работа |
| 2. Микроконтроллер Arduino Uno (34)                     |  |  |  |                         |   |   |  |                     |
| 46.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Основные узлы и характеристики микроконтроллера Arduino Uno. Среда программирования Arduino IDE |  | Устный опрос        |
| Управление светодиодами с помощью Arduino Uno (4)       |  |  |  |                         |   |   |  |                     |
| 47.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Функции цифрового ввода-вывода. Управление светодиодами с помощью Arduino Uno                   |  | Практическая работа |
| 48.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Функции аналогового ввода-вывода. Управление светодиодами с помощью Arduino Uno                 |  | Практическая работа |
| 49.   |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Подключение кнопки к Arduino  |  | Практическая работа |
| 50.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Генерация звуков с помощью Arduino Uno  |  | Практическая работа |
| Управление электродвигателями с помощью Arduino Uno (6) |  |  |  |                         |   |   |  |                     |
| 51.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Управление электромоторами с помощью Arduino Uno  |  | Практическая работа |
| 52.   |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Управление электромоторами с помощью Arduino Uno  |  | Практическая работа |

|   |  |  |  |                         |   |   |  |                     |
|---|--|--|--|-------------------------|---|---|--|---------------------|
| 53.   |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Управление электромоторами с помощью Arduino Uno  |  | Практическая работа |
| 54.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Измерение температуры с помощью Arduino Uno   |  | Практическая работа |
| 55.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Подключение ультразвукового датчика расстояния к Arduino Uno                              |  | Практическая работа |
| 56.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Подключение матричной клавиатуры к Arduino Uno  |  | Практическая работа |
| 57.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Подключение джойстика к Arduino   |  | Практическая работа |
| 58.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Подключение ЖК-дисплея к Arduino Uno  |  | Практическая работа |
| 59.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Подключение мощной нагрузки к Arduino Uno   |  | Практическая работа |
| 60.   |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Подключение мощной нагрузки к Arduino Uno   |  | Практическая работа |
| 61.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Подключение фотодатчиков к Arduino Uno  |  | Практическая работа |
| 62.   |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Подключение фотодатчиков к Arduino Uno  |  | Практическая работа |
| 3. Проектная деятельность. Конструирование устройства на базе Arduino Uno. (20) |  |  |  |                         |   |   |  |                     |
| 63.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Основы проектной деятельности. Виды проектов. Содержание проекта. Расчеты. Выбор проекта. |  | Устный опрос        |
| 64.   |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Выбор схемы для индивидуального (группового) проекта.                                     |  | Практическая работа |

|     |  |  |  |                         |   |  |  |                     |
|-----|--|--|--|-------------------------|---|--|--|---------------------|
| 65. |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Подбор деталей и материалов для выполнения проекта         |  | Практическая работа |
| 66. |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Сборка электронной части                                   |  | Практическая работа |
| 67. |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Сборка электронной части.                                  |  | Практическая работа |
| 68. |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Сборка электронной части.                                  |  | Практическая работа |
| 69. |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Разработка и отладка программы                             |  | Практическая работа |
| 70. |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Разработка и отладка программы                             |  | Практическая работа |
| 71. |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Подготовка презентации                                     |  | Практическая работа |
| 72. |  |  |  | Практическое занятие    | 2 | Заключительное занятие. Подведение итогов. Защита проектов |  | Презентация проекта |

## 5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Условия реализации программы

Для реализации программы используются кабинеты информатики и электроники.

Занятия по освоению первых трех модулей проводятся в кабинете информатики, оснащенном необходимой мебелью (парты, стулья, компьютерные столы, стулья для работы за компьютером), доской, мультимедийным проектором и экраном.

Специальное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет, сканер, принтер.

3D принтер, пластик для принтера, флеш-карта

Демонстрационный материал:

- образцы готовых изделий,
- информационный демонстрационный материал

Информационное обеспечение

- демонстрационные мультимедийные ресурсы
- интернет-ресурсы
- программное обеспечение

Занятия по освоению модуля «Электроника на Arduino» проводятся в кабинете электроники, оборудованном учебными столами и стульями для учащихся, классной доской. Рабочие места общего пользования включают в себя стол для столярных и слесарных работ, стол для ремонта и настройки радиоаппаратуры.

Имеются шкафы для хранения учебно-наглядных пособий, материалов, инструментов, приборов, незавершенных работ учащихся, электронных компонент и т. д.

Стены оформлены различными стендами, плакатами, таблицами, справочной информацией по электронике, электротехнике, технике безопасности.

В кабинете имеется компьютер с набором готовых информационных и обучающих программ, а также программ по расчетам параметров простейших электронных устройств и блоков (трансформатор, выпрямитель, колебательный контур и т. п.).

Перечень инструментов и материалов для выполнения практических работ по изготовлению электронных устройств приведен в приложении 2.

#### *Программное обеспечение*

- Стандартные программы
- Программы Microsoft Office
- Tinkercad
- Freecad
- Electronics Workbench.
- Arduino IDE.
- Начало электроники.

## 5.2. Методическое обеспечение программы

Программа реализуется в ходе еженедельных групповых занятий (2 раза в неделю по 2 учебных часа) в очной форме.

Предполагается использование следующих форм и методов:

- методы организации учебно-познавательной деятельности:
    - словесные (объяснение, инструктаж - при изучении нового материала);
    - наглядные (демонстрация образцов изделий, использование наглядных пособий, технологические карты, и др.);
    - практические (моделирование и проектирование изделий, их изготовление)
    - репродуктивный (показ педагогом конкретных практических действий и повторение действий учащимися);
  - проблемные (занятия могут содержать элементы проблемного обучения, когда учащимся предлагается самим сформулировать проблему, поставить задачи и найти решение),
  - проектные (выполнение творческих проектов, их защита),
  - методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:
    - познавательные игры, конкурсы, эмоциональное воздействие, поощрение, создание ситуаций успеха и др.;
  - методы развития творческого воображения (выполнение упражнений),
  - методы контроля:
    - наблюдение за работой учащихся, выполнение контрольных и практических работ, опрос, решение кейсов, защита проектов, а также самоконтроль и взаимоконтроль.
- Итоговые занятия в конце года проводятся в форме выставки творческих работ, защиты проектов.

Воспитательная работа осуществляется в следующих формах:

- педагогическая поддержка (помощь в решении конкретных стоящих перед ребенком проблем, а не навязывание искусственно созданной воспитательной ситуации);
- воспитывающая деятельность (изготовление подарков, уборка помещения после занятия и т.д.);
- коллективное дело, организация командной работы;
- эмоционально яркое событие (праздник, чаепитие, экскурсия, участие в массовых мероприятиях и т. д.).

Литература по программе для обучающихся имеется в библиотечном фонде учреждения и в электронном виде в свободном доступе.

Для реализации программы применяются следующие методические материалы, в том числе и разработанные составителем программы:

- **планы-конспекты** занятий,
- **технологические карты** к занятиям
- **электронные презентации**
- **контрольные работы**



Для контроля усвоения программы разработаны: промежуточная контрольная работа, которая проводится в декабре, итоговая контрольная работа по результатам освоения программы.

- **самостоятельные работы**

- **проектная деятельность**

- **развивающие методические материалы**

Для развития логического мышления, технических и конструкторских способностей, творческих способностей обучающимся предлагаются различные задания

- **сценарии воспитательных мероприятий**

Обучение по программе включает развитие коммуникативных навыков и развитие детского коллектива. С этой целью организуются различные мероприятия, к которым разработаны сценарии, например, «Путешествие в мир будущего» (знакомство с новыми профессиями)

- **физкультминутки**

Во время обучения важной задачей является сохранение здоровья, воспитание ЗОЖ. На каждом занятии обязательно проводятся физкультминутки и динамические паузы.

Занятия по освоению модуля «Электроника на Arduino» делятся на теоретическую и практическую части. На теоретических занятиях учащиеся изучают устройство и принципы работы электронных компонент и схем, основы конструирования и технологии электронных устройств. В ходе практических занятий учащиеся выполняют несложные расчеты узлов, изготавливают электронные устройства, проводят электроизмерительные работы. Наиболее эффективными формами работы с учащимися являются лекция, беседа, практические работы, проектная деятельность.

Для реализации модуля «Электроника на Arduino» автором были разработаны следующие методические материалы:

- *планы-конспекты занятий:*
  - «Основные узлы и характеристики микроконтроллера Arduino Uno».
  - «Данные в C++ для Arduino».
  - «Генерация звука с помощью микроконтроллера Arduino Uno».
- *интернет ресурс:*
  - сайт <http://m-elek.h1n.ru>.
- *технологические карты:*
  - «Технология пайки на печатной плате».
  - «Изготовление печатной платы».
- *методические указания для выполнения лабораторных и практических работ:*
  - «Программирование микроконтроллера Arduino UNO. Управляющие операторы языка C++».
  - «Измерение расстояния с помощью ультразвукового датчика HC-SR04».
  - «Управление светодиодами».
  - «Генерация звука с помощью микроконтроллера Arduino Uno».

Для контроля усвоения программы разработаны задания для промежуточной и итоговой диагностики.

### **5.3. Формы аттестации и контроля освоения программы**

Важной и необходимой частью реализации программы является контроль освоения образовательной программы. В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяются самостоятельные графические работы. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

*Текущий контроль* отражен в календарном учебном графике и содержании учебного плана,

*Промежуточная диагностика* проводится в декабре-январе.

Цели:

- определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации;
- определить уровень развития учебного коллектива, динамику личностного развития.

По результатам промежуточной диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы. Форма промежуточной диагностики: контрольный тест.

*Итоговая диагностика* проводится после окончания обучения по каждому модулю программы с целью определения результативности освоения образовательной программы. Форма итоговой диагностики: контрольная практическая работа (приложение 3).

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература для педагога:

#### *Нормативная основа:*

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

#### *Педагогическая литература:*

1. *Бордовская Н. В.* Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Прспект, 2013
2. *Загвязинский В. И.* Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. *Крившенко Л.П.* Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Прспект, 2015.
4. *Обухова Л.Ф.* Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Прспект, 2013
5. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
6. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
7. *Подласый И.П.* Педагогика. - М.: Просвещение, 2010.
8. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий. - М.: Народное образование, 2010.
9. *Сластенин В.А.* и др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.
10. Педагогические методы// Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2012, №2

#### *Литература по предмету:*

1. *Андреев А.В., Горлов М.И.* Основы электроники / серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: Феникс, 2003.
2. *Арестов К.А., Яковенко Б.С.* Основы электроники. – М.: Радио и связь, 1988.
3. *Блум Джерemi.* Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
4. *Вениаминов В.Н. Лебедев О.Н., Мирошниченко А.И.* Микросхемы и их применение. – Справ. пособие. – 3-е изд., - М.: Радио и связь, 1989, 240 с.: ил.
5. *Гальперин М.В.* Электронная техника: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005.

6. Данилов И.А., Иванов А.М. Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие для студ. неэлектротехн. спец. средних спец. учеб. заведений.- 3-е изд. – М.: Высш. школа., 1998.
7. Диоды, транзисторы, оптоэлектронные приборы: Справочник. – М.: Энергия, 1983.
8. Замятина О. В. Образовательная программа модуля «Программирование микроконтроллеров Arduino».
9. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гелиос АРВ, 2004.
10. Основы программирования микроконтроллеров. Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
11. Тузова О.А. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» Элективный курс. 10 класс
12. Хуанг.Б. Arduino для изобретателей. Обучение электронике на 10 занимательных проектах: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 288 с.: ил.
13. Электротехника и электроника: Учебник для сред. проф. образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников и др.; Под ред. Б.И. Петленко. 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

#### **Литература для обучающихся и родителей:**

1. Борисов В.Г. Юный радиолобитель. - М.: "Радио и связь", 1992.
2. Журнал «Радио».
3. Журнал «Радиоконструктор»
4. Электроника для начинающих / Паоло Аливерти; [пер. с ит. И.В. Потрясиловой]. М.: Эксимо, 2018. – 368 с.

#### **INTERNET-ресурсы**

1. <http://m-elek.hln.ru/> - Персональный сайт Арасланова М.М.
2. <http://www.go-radio.ru/start.html> – Радиоэлектроника для начинающих.
3. <http://cxeem.net/beginner/beginner.php> – Начинающим радиолобителям.
4. <http://stoom.ru/content/category/10/28/191/> – Начинающим радиолобителям.
5. <http://radioshema.ru/> - Схемы
6. <http://radiokot.ru/> - Сайт «Радиокот».
7. <http://radio-stv.ru/>- Сайт «Радиолобитель».
8. <http://wiki.amperka.ru/> - Ресурс с теоретическими и практическими занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino
9. <http://robotclass.ru/courses/arduino-basics/> - Базовый курс на Arduino

### Примерная тематика индивидуальных (групповых) проектов

1. Автомат цветовых эффектов.
2. Автоматический выключатель.
3. Генератор сигналов.
4. Зарядное устройство.
5. Звуковой усилитель.
6. Имитатор звуков.
7. Индикатор уровня воды.
8. Индикатор уровня сигнала.
9. Искатель скрытой проводки.
10. Мультивибратор.
11. Охранное устройство.
12. Переключатель гирлянд на тиристорах.
13. Переключатель гирлянд.
14. Приборы для проверки исправности электрорадиоэлементов.
15. Простейший робот.
16. Регулируемый стабилизатор.
17. Регулятор мощности.
18. Регулятор яркости светильника.
19. Стабилизированный блок питания.
20. Схема управления индикатором.
21. Терморегулятор.
22. Цветомузыкальная установка.
23. Электронный звонок.
24. Электронный метроном.
25. Электронный таймер.

## Материально-техническое обеспечение программы

### Вычислительная техника и оргтехника

- Персональный компьютер.
- Ноутбук.
- Принтер.

### Наборы

- Набор для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino.
- Набор для сборки умного дома (интернет вещей).
- Набор датчиков для Arduino.

### Электронные компоненты и узлы

#### Микроконтроллеры

- Плата Arduino Uno.
- Плата Arduino Mega.

#### Сенсоры

- Датчик линии.
- Датчик движения.
- Датчик огня.
- Датчик температуры.
- Фоторезистор.
- Термистор .
- Кнопка тактовая

#### Прототипирование и провода

- Макетная плата.
- Соединительные провода.
- USB-кабель.
- Разъём для батареек.

#### Механика

- Коллекторный двигатель постоянного тока.
- Сервопривод.
- Шаговый двигатель.

#### Индикация и звук

- ЖК-дисплей LCD1602.
- Светодиоды (красный, желтый, зеленый, голубой).
- Трехцветный светодиод.
- Пьезоизлучатель звука.
- 7-сегментный светодиодный индикатор на 1 разряд.

#### Электронные компоненты

- Резистор постоянный (100 Ом, 220 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм).

- Резистор переменный (1 кОм, 10 кОм, 100 кОм).
- Резистор 10 кОм
- Конденсатор электролитический (10 мкФ×50 В, 100 мкФ×50 В)
- Транзистор биполярный (BC557, BC547, 2N2222)
- Транзистор MOSFET.
- Микросхема CD4026.
- Выпрямительный диод.

### **Платы расширения**

- Драйвер шагового двигателя UNL2003.
- Драйвер моторов Motor Shield
- Расширитель портов Тройка Shield
- Драйвер L298N
- Драйвер TB6612 FNG
- Драйвер MX1508

### **Измерительные приборы**

- Блок питания (5 В, 9 В, 12В, регулируемые).
- Лабораторный блок питания.
- Осциллограф.
- Генератор сигналов.
- Мультиметр цифровой (авометр).
- Тестер электронных компонент.
- Амперметр.
- Вольтметр.
- Штангенциркуль.

### **Инструменты и материалы**

- Паяльник электрический 40-60 Вт.
- Паяльная станция.
- Подставка для паяльника.
- Тряпка (губка) для протирки жала паяльника.
- Припой.
- Флюс.
- Паяльная паста.
- Отсос для удаления припоя.
- Пассатижи (плоскогубцы).
- Бокорез.
- Круглогубцы и утконосы.
- Отвертка металлическая.
- Неметаллическая отвертка.
- Нож.
- Пинцет (прямой, угловой)
- Бумага наждачная.
- Резак.
- Монтажный и намоточный провода.

- Устройство с линзой и двумя зажимами на шарнирах.
- Лупа.
- Фольгированный стеклотекстолит.
- Пластик листовой.
- Фанера.
- Листовой металл.
- Крепежные изделия (винты, гайки, болты, шайбы).
- Сверлильный станок (мини-дрель)
- Сверла.
- Хлорное железо.



**Диагностический материал  
для промежуточной аттестации обучающихся по  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Компьютер и конструктор» (IT-технологии и основы конструирования  
неробототехнических систем)**

**Контрольная практическая работа по модулю  
«Пользователь персонального компьютера»**

1. Выполнить задания в программе Microsoft Word

**Задание 1.** Установить параметры страницы – поля по 1 см со всех сторон.

**Задание 2.** Используя пункты Формат => Шрифт и Абзац, отформатировать текст:

**При оформлении организационно-распорядительных документов (приказов, протоколов, актов и др.) выполняются типовые управленческие действия, связанные с согласованием, подписанием, утверждением этих документов, с доведением их до сведения работников под расписку.**

*Шрифт 12, полужирный курсив с тенью, Bookman Old Style, красного цвета; расстояние между буквами 4 пт; междустрочный интервал – двойной; применить анимацию – черные муравьи.*

**Задание 3.** Создайте открытку «С днем рождения!», используя картинки и объекты WordArt.

**Задание 4.** Наберите формулы:

$$4x_1 - 5x_2 = -3$$

$$\frac{mr^2}{2} + \frac{\alpha}{r} = E$$

2. Выполнить задания в программе Microsoft PowerPoint

Создать презентацию из 3-х слайдов на тему «Мое хобби», используя анимацию и гиперссылки.

3. Выполнить задания в программе Microsoft Excel

Создать Лист Microsoft Excel с названием **Зарплата.xls**

Создать таблицу:

| Фамилия         | начисления |        |       |
|-----------------|------------|--------|-------|
|                 | Оклад      | Премия | Всего |
| Иванов И. Д.    | 1200       |        |       |
| Петров П. Л.    | 1340       |        |       |
| Сидоров А. С.   | 2500       |        |       |
| Григорьев Г. Р. | 3060       |        |       |
| Никитин Н. Р.   | 1300       |        |       |
| <b>ИТОГО</b>    |            |        |       |

Используя формулы:

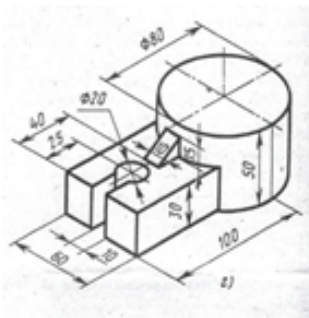
1. Подсчитать премию, которая составляет  $\frac{1}{4}$  оклада, результат внести в столбик **Премия**.
2. Заполнить столбец **Всего** как сумму **Оклада** и **Премии**.
3. Заполнить строчку **ИТОГО** как сумму по всем столбцам.
4. Назвать лист **Выдача зарплаты**.
5. Построить диаграмму по столбцам **Фамилия** и **Премия** и расположить её на следующем листе, который назвать **Диаграмма**.

## Контрольная практическая работа по модулю «Основы 3д моделирования»

1. Выполнить модель детали по инструкции в программе Tinkercad

### Построение детали по чертежу в программе Tinkercad

1. Рассмотрим заданный чертеж. Подумаем, какие правильные геометрические тела можно трансформировать, чтобы получить данную деталь. Определим размеры.

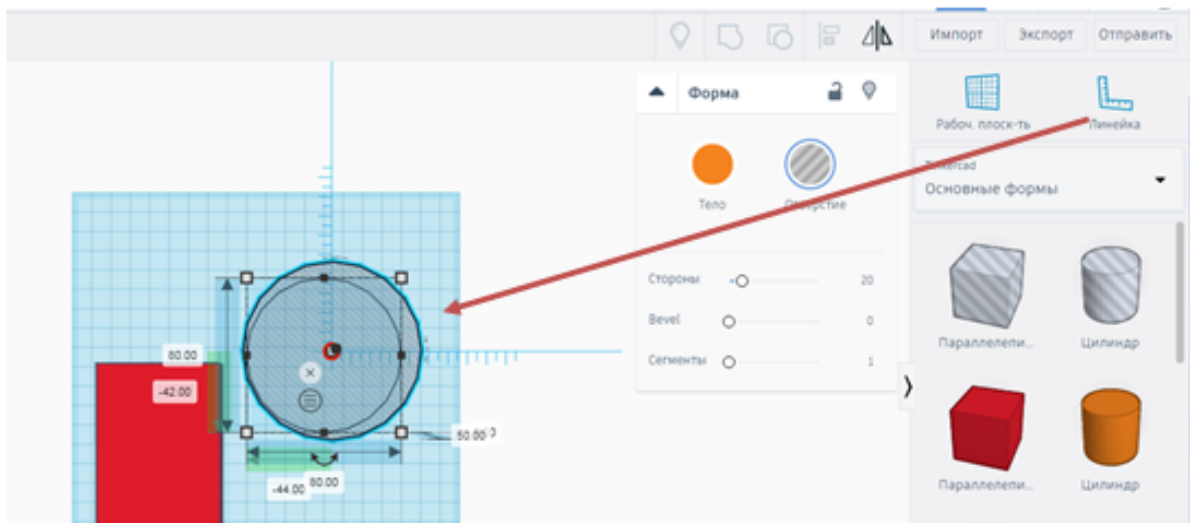


Рассматривая данный чертеж, предположим, что исходными формами будут цилиндр и параллелепипед.

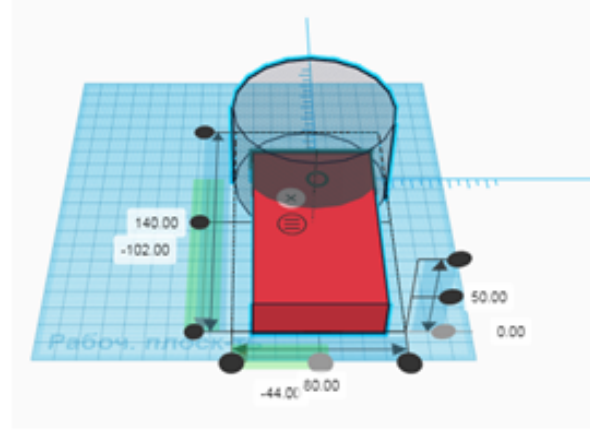
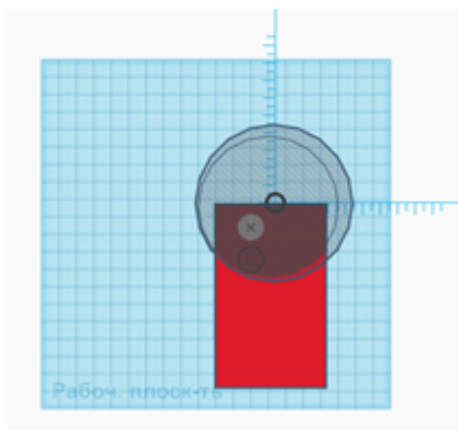
2. Создадим цилиндр диаметром 80 мм, высотой 50 мм.

3. Расстояние от центра цилиндра до начала детали 100мм. Значит, удобно будет построить параллелепипед с размерами 100мм на 60 мм, высотой 30 мм.

4. Сделаем цилиндр прозрачным. Выберем вид Сверху. Разместим инструмент Линейка в центре цилиндра (выделим цилиндр – так мы видим его центр, берем линейку и щелкаем в центре цилиндра)

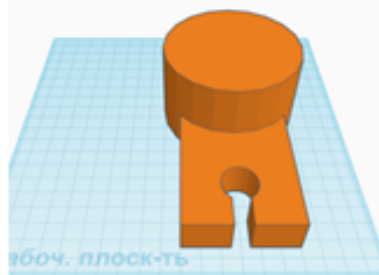
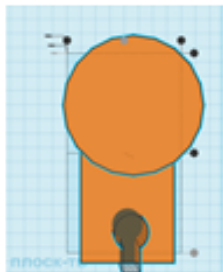
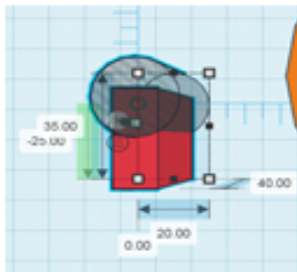
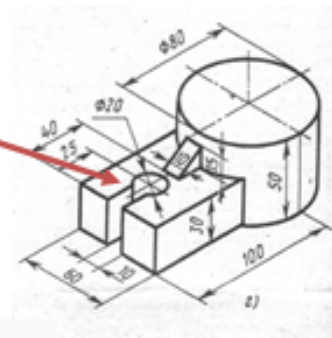


Разместим параллелепипед от центра круга. Выравниваем по центру и по низу.

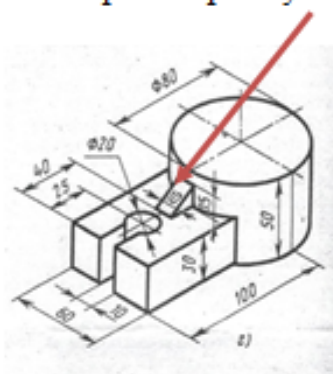


Для цилиндра выбираем свойство Тело, группируем объекты.

5. Сделаем отверстие в параллелепипеде.  
Составим его из параллелепипеда и цилиндра.  
Размер параллелепипеда 10 мм на 25 мм, высота более 30 мм. Диаметр цилиндра 20 мм, высота более 30 мм.  
Как в 4 действии располагаем параллелепипед от центра круга. К полученному объекту применяем свойство Отверстие. Выравниваем. Группируем.



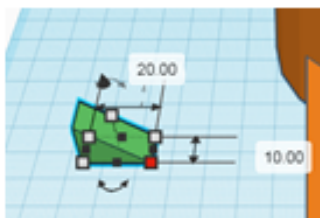
6. Построим призму.



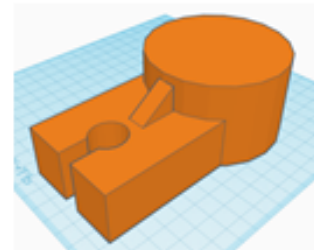
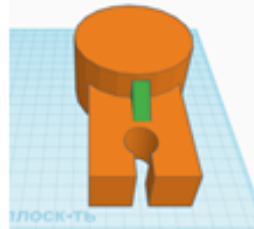
Можно взять форму Крыша, так как она имеет прямой угол. Повернуть на  $135^\circ$ .

Теперь нужно определить размеры. Дана ширина 10 мм, высота 15 мм. Нужно определить длину. По чертежу понятно, что длина от начала всей детали до начала цилиндра будет  $100\text{ мм} - 40\text{ мм}$  (диаметр делить на 2) = 60 мм. Расстояние от начала все детали до призмы – 40 мм. Зная это, высчитаем длину призмы:  $60\text{ мм} - 40\text{ мм} = 20\text{ мм}$ .

Определив размеры, выставим их для призмы.



Установим призму.  
Поднимем ее на высоту 30 мм. Повернем, как нужно.  
Сгруппируем.



2. Самостоятельная работа.

Выполнить модель детали в программе Freecad:

параллелепипед 50 мм х 30 мм х 40 мм с отверстием в центре, диаметр отверстия – 10 мм, глубина отверстия – 20 мм.

**Контрольная работа по модулю  
«Основы программирования»**

**1. Тест**

- 1. Главное отличие процедур от функций заключается в том, что:**
  - А) результатом процедуры является несколько значений.
  - Б) результатом функции является несколько значений.
  - В) результатом процедуры является одно единственное значение.
  - Г) результатом функции является одно единственное значение.
- 2. Алгоритм может быть выполнен процессором компьютера, если...**
  - А) алгоритм записан на естественном языке.
  - Б) алгоритм записан на алгоритмическом языке.
  - В) алгоритм записан на машинном языке (в двоичном коде).
  - Г) алгоритм зафиксирован в виде блок-схемы.
- 3. Переменная задана, если известны ее:**
  - А) значение.
  - Б) тип, имя, вид.
  - В) тип, имя, значение.
  - Г) имя, значение, вид.
- 4. Алгоритм, в котором после проверки условия исполняются разные серии команд, называется:**
  - А) алгоритмом с ветвлением.
  - Б) линейным алгоритмом.
  - В) алгоритмом с повторением.
  - Г) вспомогательным алгоритмом.
- 5. Выберите верный вариант описания переменной целого типа:**
  - А) `int a;`
  - Б) `float b, c;`
  - В) `char c, m;`
  - Г) `float y;`
- 6. Для изменения порядка выполнения операций используются...**
  - А) ... квадратные скобки.
  - Б) ... круглые скобки.
  - В) ... фигурные скобки.
  - Г) ... операторные скобки.
- 7. Для обозначения какой арифметической операции используется знак «%»?**
  - А) Вычисление процента.
  - Б) Умножение.
  - В) Целая часть от деления.
  - Г) Остаток от деления.
- 8. Какой оператор используется, если в программе несколько условий?**
  - А) `switch`
  - Б) `if`
  - В) `case`
  - Г) `while`
- 9. Что означает унарная операция "++"?**
  - А) Унарный плюс.
  - Б) Сложение.

- В) Увеличение на 1.  
Г) Увеличение на 2.
10. Каким символом должен заканчиваться оператор?  
А) Символом "двоеточие" – «:».  
Б) Символом "точка" – «.».  
В) Символом "точка с запятой" – «;».  
Г) Никакой символ не нужен.
11. Как создать строковую константу?  
А) используя кавычки «"».  
Б) используя вопросительный знак «?».  
В) используя апостроф «'».  
Г) используя восклицательный знак«!».
12. Что такое операнд в языке Си?  
А) Бинарная операция.  
Б) Название алгебраического выражения.  
В) Величина, над которой выполняется операция.  
Г) Название арифметической операции.
13. Правильна ли спецификация цикла for:  
`for (int i=0, i<=10, i++);`  
А) Спецификация цикла for правильна.  
Б) Вместо запятых должны стоять символы "точка с запятой".  
В) Нельзя в цикле описывать переменную.  
Г) Недопустимо использовать в качестве тела цикла пустой оператор.
14. Как передавать функции информацию?  
А) Циклом for.  
Б) Вместо запятых должны стоять в формальных аргументах символы "точка с запятой".  
В) Информацию функции передать нельзя!  
Г) При помощи аргументов.
15. Что будет выведено на печать в результате работы оператора  
`printf ("%d" , 100+65) ?`  
А) 100+65.  
Б) 165.  
В) 65+100.  
Г) 100.
16. Что называется составным оператором?  
А) Составной оператор представляет собой два или более операторов, объединенных с помощью фигурных скобок.  
Б) Составной оператор представляет собой четное число операторов , объединенных с помощью фигурных скобок.  
В) Составной оператор представляет собой нечетное число операторов , объединенных с помощью фигурных скобок.  
Г) Составной оператор представляет собой два или более операторов, объединенных с помощью квадратных скобок.

## ***2.Практическая работа***

Составьте блок-схему алгоритма и программу для решения задачи: вычислить значения функции  $y=20+x^2$  для  $x=-2; -1.8; -1.6; \dots 1.8; 2$  используя алгоритм цикла с предусловием.

**Контрольная работа по модулю  
«Электроника на Arduino»**

*1. Тест*

1. Процедура `void setup ()` выполняется ...

- А) заданное количество раз.
- Б) один раз при включении платы Arduino.
- В) все время, пока включена плата Arduino.

2. Шифратор – это устройство, ...

- А) ... которое осуществляет выборку одного из нескольких входов и подключает его к своему выходу, в зависимости от состояния двоичного кода;
- Б) ... используемое для хранения и выполнения логических преобразований над двоичным словом;
- В) ... преобразующее позиционный код в двоичный;
- Г) ... преобразующее двоичный код в позиционный;

3. Какое действие выполняет функция `delay ()` ?

- А) Останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд.
- Б) Останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд.
- В) Останавливает выполнение программы на заданное количество секунд.
- Г) Выключает питание платы Arduino на заданное количество секунд.

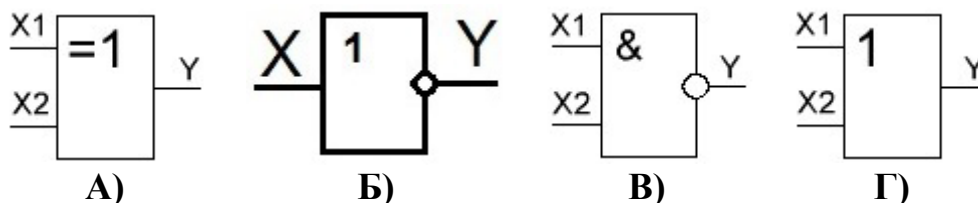
4. Переменной `S1` в программе для Arduino присваивается произвольное значение в диапазоне от 5,5 до 17,8. Какое объявление переменной `S1` является правильным ?

- А) `var s1=real;`
- Б) `S1=[5.5...17.8];`
- В) `int S1;`
- Г) `float S1;`

5. В каких случаях используется оператор `for`?

- А) Для остановки блока операторов.
- Б) Для выбора одного из нескольких вариантов действий.
- В) Для повторения блока операторов.
- Г) Для настройки режима работы платы.

6. Укажите условное графическое обозначение логического элемента И-НЕ.



7. Какой триггер имеет запрещенный набор входных сигналов?

- А) ... RS-триггер;
- Б) ... JK-триггер;
- В) ... D-триггер;
- Г) ... T-триггер.

8. Какое максимальное значение силы тока могут выдержать цифровые выводы платы Arduino?

- А) 20 мА;
- Б) 40 мА;
- В) 60 мА;
- Г) 1 А.

**9. Какой элемент программы используется для назначения режима работы выводов Arduino?**

- А) Директива #define.
- Б) Функция digitalWrite().
- В) Функция digitalWrite().
- Г) Функция pinMode().

**10. Какая запись оператора if является правильной?**

|  |   |
|--|---|
| <pre>if(x&gt;120) { digitalWrite(1, HIGH); digitalWrite(12, HIGH); }</pre> <p style="text-align: center;"><b>А)</b></p>  | <pre>if(x=120) { digitalWrite(1, HIGH); digitalWrite(12, HIGH); }</pre> <p style="text-align: center;"><b>Б)</b></p>        |
| <pre>if(x&gt;120); { digitalWrite(1, HIGH); digitalWrite(12, HIGH); }</pre> <p style="text-align: center;"><b>В)</b></p> | <pre>if(x&lt;&gt;120) { digitalWrite(1, HIGH); digitalWrite(12, HIGH); }</pre> <p style="text-align: center;"><b>Г)</b></p> |

**11. Мультиплексор – это устройство,...**

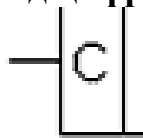
- А) ... которое может находиться в одном из двух устойчивых состояний и переходить из одного состояния в другое под воздействием входного сигнала.
- Б) ... используемое для хранения и выполнения логических преобразований над двоичным словом.
- В) ... которое осуществляет выборку одного из нескольких входов и подключает его к своему выходу, в зависимости от состояния двоичного кода.
- Г) ... преобразующее двоичный код в позиционный.

**12. Что обозначает надпись «~» возле выводов платы Arduino?**

- А) Эти выводы предназначены для подключения источника переменного напряжения.
- Б) Эти выводы могут использоваться как генератор синусоидального сигнала.
- В) Эти выводы предназначены для подключения электродвигателей переменного тока.
- Г) Эти выводы поддерживают широтно-импульсную модуляцию (ШИМ).

**13. Как называется данный вход цифровых устройств?**

- А) Информационный;
- Б) Синхронизации;
- В) Установки;
- Г) Сброса.

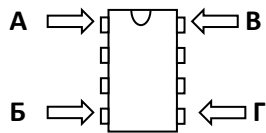


**14. Что обозначает знак "=" в программе для Arduino?**

- А) Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева.
- Б) Это оператор, который делает оба операнда равными единице.
- В) Это оператор сравнения, который проверяет равенство операндов.
- Г) Это оператор, который делает оба операнда равными большему из них.



**15.Какая стрелка указывает на первый вывод микросхемы?**



**16.Какая функция используется для вывода цифрового сигнала на вывод Arduino?**

- А) `digitalRead()`
- Б) `digitalWrite()`
- В) `analogRead()`
- Г) `analogWrite()`

## ***2.Практическая работа***

Имеется плата Arduino, 3 светодиода, 3 кнопки, набор резисторов.

Создайте схему и скетч для циклического изменения яркости одного из трех светодиодов от минимального до максимального свечения в зависимости от нажатия соответствующей кнопки.