

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**КУРСОВАЯ  
РАБОТА**

# Разработка и программирование термогигрометра на базе Arduino



Работу выполнили студенты группы  
ИЗБ-20-1  
Антохина Ксения Евгеньевна  
Виноградова Кристина Игоревна  
Козак Ярослав Михайлович

Санкт-  
Петербург  
2021

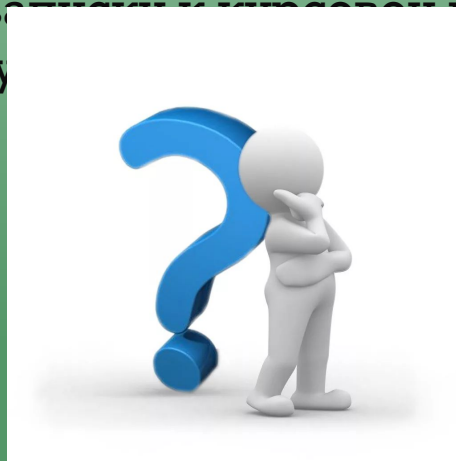
# Цель

## работы:

разработка, создание и программирование работы термогигрометра на базе датчика DHT11 и Arduino, а также запись результатов на карту памяти

## Задачи:

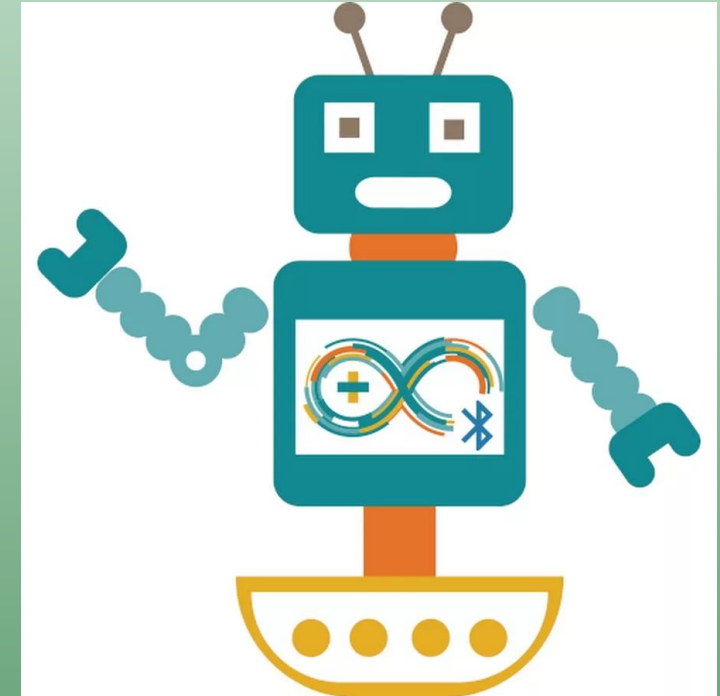
- ✓ изучить методические указания к курсовой работе;
- ✓ найти все необходимые составляющие термогигрометра и собрать их в единое целое;
- ✓ написать программу и загрузить её в плату, проверить корректность получаемых данных;
- ✓ провести исследование, где изменяется температура и влажность;
- ✓ проанализировать полученные данные, построить графики;
- ✓ написать пояснительную записку к курсовой работе;
- ✓ защитить курсовую работу



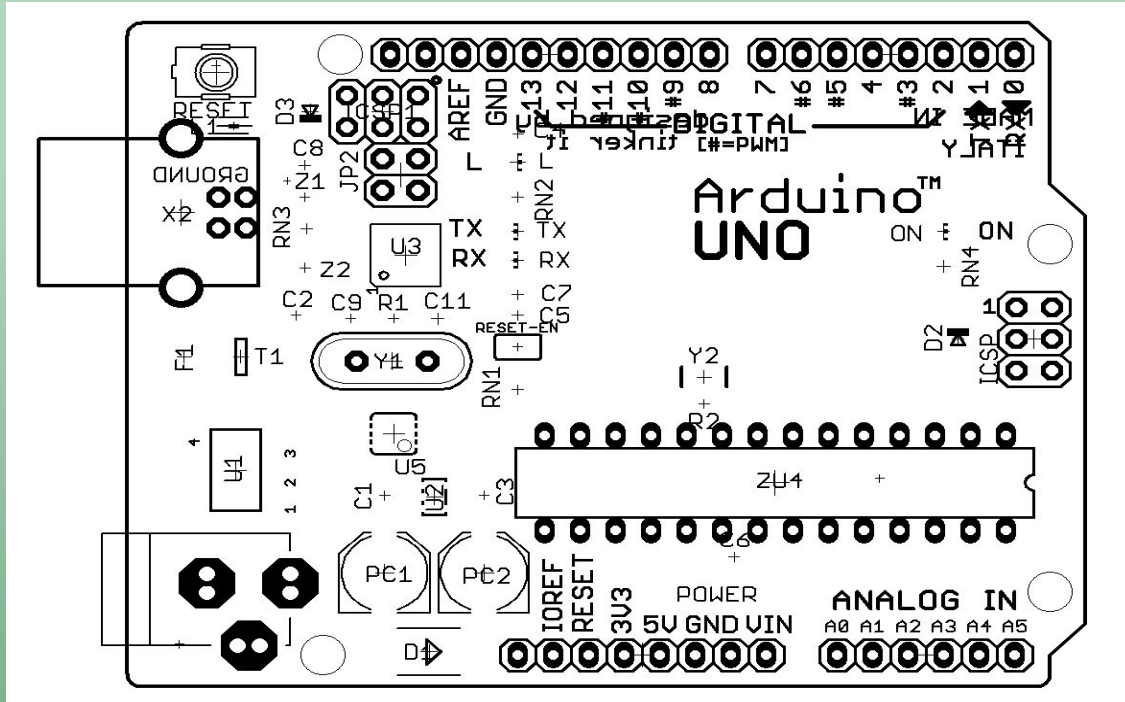
# ARDUINO

Arduino — это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Устройство программируется через USB без использования программаторов.

Arduino позволяет компьютеру выйти за рамки виртуального мира в физический и взаимодействовать с ним. Устройства на базе Arduino могут получать информацию об окружающей среде посредством различных датчиков, а также могут управлять различными исполнительными устройствами.



# Плата ARDUINO UNO



## Выводы питания:

- VIN - вход используется для подачи питания от внешнего источника
- 5V - регулируемый источник напряжения, используемый для питания микроконтроллера и компонентов на плате.
- 3.3V - напряжение на выводе 3.3V, генерируемое встроенным регулятором на плате.
- GND - выводы заземления.

## Кроме того, на плате есть:

- о индикаторы, которые сигнализируют о том, что плата принимает или передает какие-либо данные;
- о контрольный индикатор, используемый для контроля правильности работы загруженной программы;
- о разъемы с цифровыми портами ввода-вывода, к которым подключаются цифровые датчики, они работают на ввод и вывод информации;
- о индикатор питания, горение которого означает подключение питания;
- о кнопка сброса;
- о разъем для программирования платы (порт ICSP), который в работе курсовой не используется;
- о аналоговые порты ввода A0-A5 (ANALOG IN), к которым подключают различные приводы (исполнительные механизмы) или на них подают аналоговые сигналы.

# Сборка и соединение составляющих частей

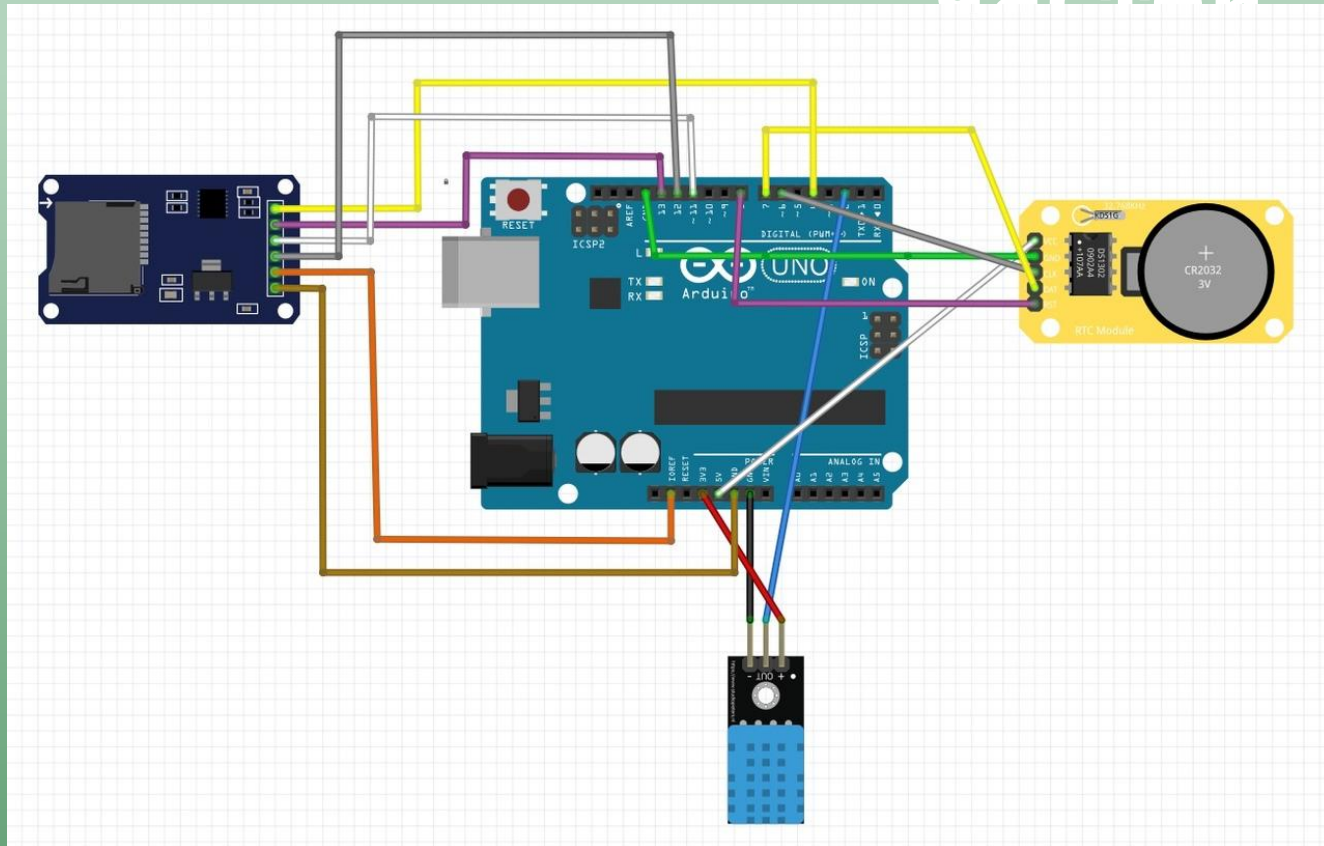
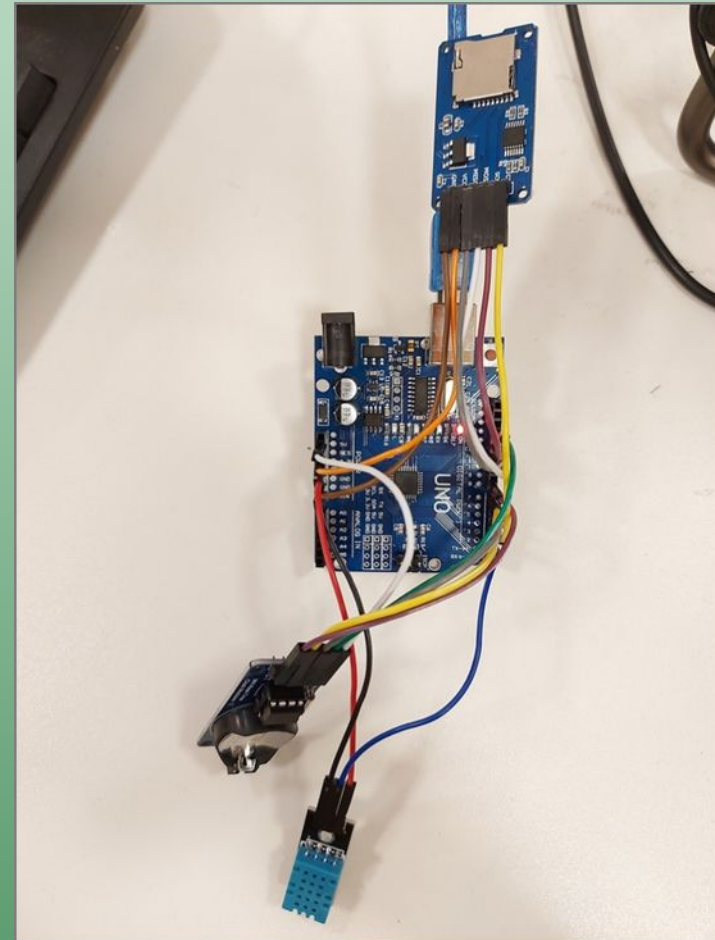


Схема установки «Fritzing»



Собранные элементы Arduino

# Написание кода программы

Инструкции,  
константы,  
библиотеки

```
TempHumid_SD$
#define PIN_LED13
#include <DHT.h>
#include <SPI.h>
#include <SD.h>
#include "RTClib.h"

const int chipSelect=4;
#define DHTTYPE DHT11
#define DHTPIN 2
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
//DS1302 rtc;
DS1302 rtc(8, 6, 7);
```

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  rtc.begin();
  while (!Serial) {
    ;
  }
  Serial.print("Подключение SD карты...");
  if (!SD.begin(chipSelect)){
    Serial.println("Карта не читается или отсутствует");
    while(1);
  }
  dht.begin();
  //Запуск модуля RTC
  rtc.begin();
  //rtc.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__));
  if (!rtc.isrunning()){
    Serial.println("RTC is NOT running!");
  }
  Serial.println("карта подключена.");
  Serial.println("Начинаем измерять влажность и температуру!");
}
```

Функция  
Void setup()

```
void loop() {
  delay(2000);
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  if (isnan(h) || isnan(t)) {
    Serial.println("Ошибка датчика!");
    return;
  }
  DateTime now = rtc.now();
  //Вводим данные в серийный порт
  Serial.print("Влажность: ");
  Serial.print(h);
  Serial.print("% Температура: ");
  Serial.print(t);
  Serial.println("C");

  String dataString="";
  dataString=String(h,2)+" "+String(t,2)+" "+now.toString();
  File dataFile=SD.open("datalog.csv", FILE_WRITE);
  if (dataFile){
    dataFile.println(dataString);
    dataFile.close();
    Serial.println(dataString);
  }
  else {
    Serial.println("Ошибка при открытии datlog.csv");
  }
}
```

Функция  
Void loop()

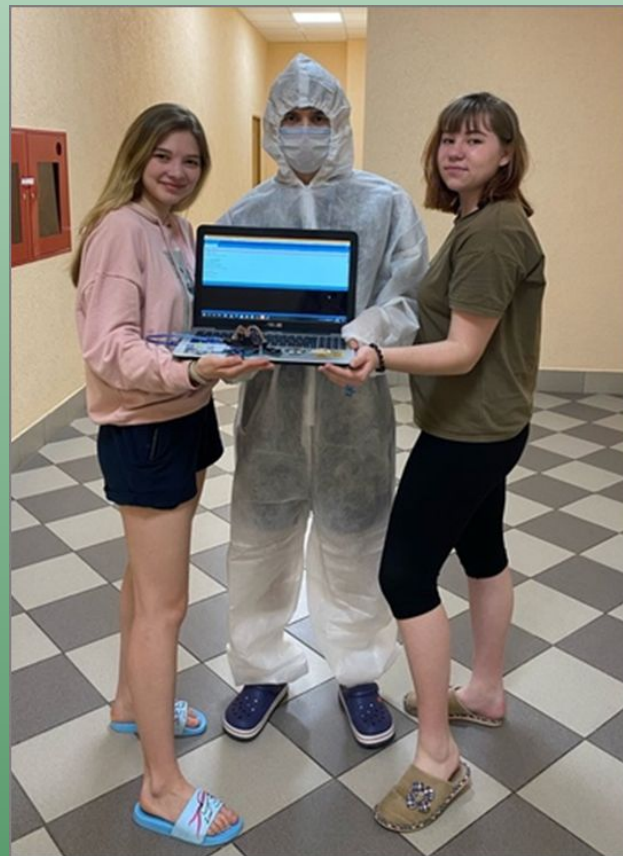
# Проведение

Эта

Занимаемся физ.  
нагрузками



Проводим измерения



Программируем



# Анализ полученных

## данных

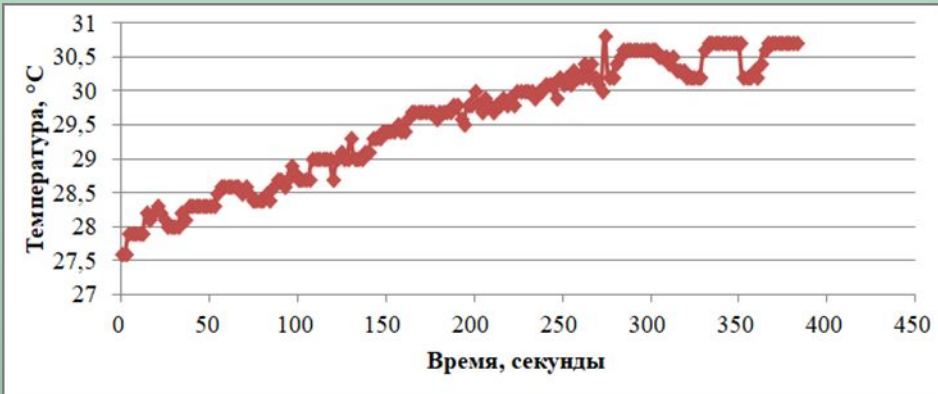


График зависимости температуры воздуха от времени – эксперимент №1

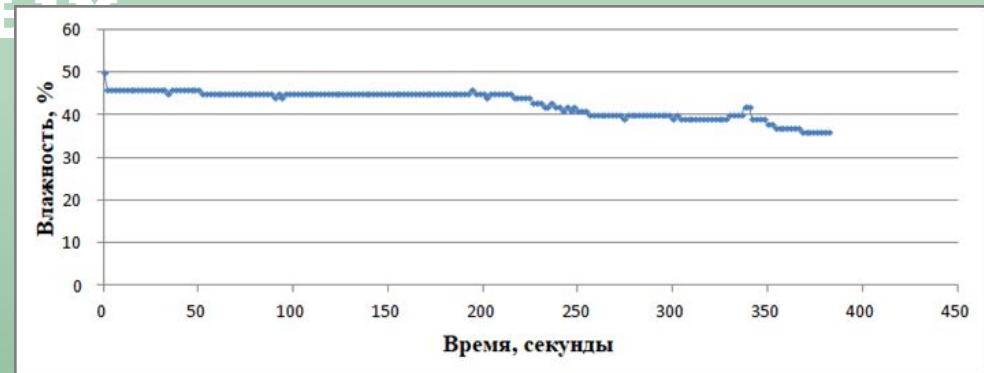


График зависимости влажности воздуха от времени – эксперимент №1

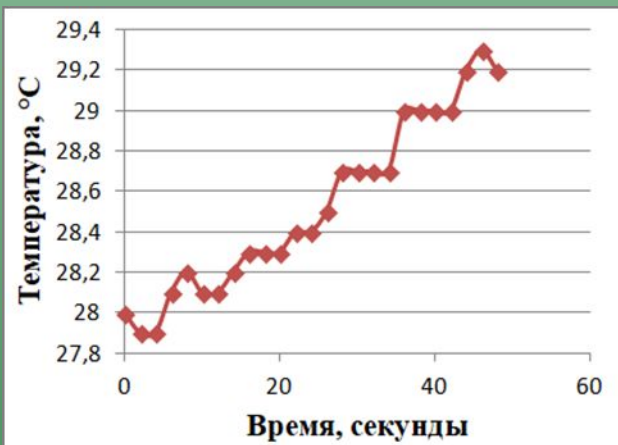


График зависимости температуры воздуха от времени – эксперимент №2

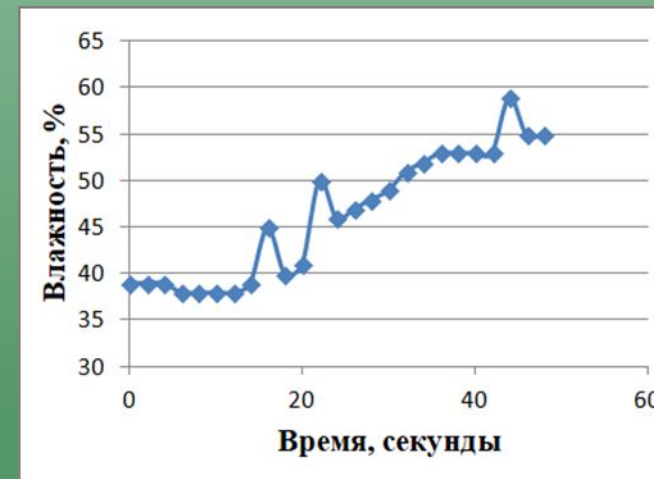


График зависимости влажности воздуха от времени – эксперимент №2



# Заключени е

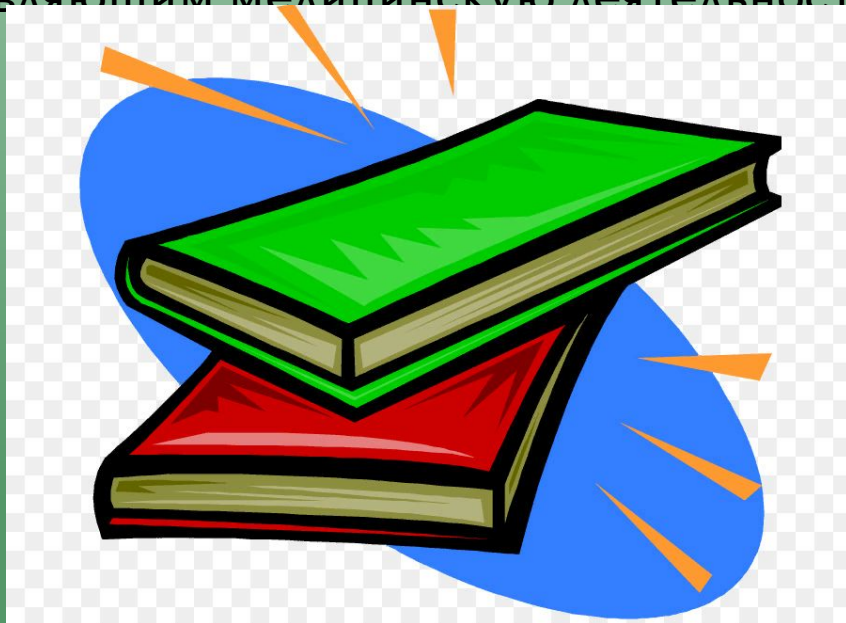


- ✓ Изучены способы работы с Arduino
- ✓ Приобретены умения и знания программирования платы, датчика температуры и влажности, ридера micro-SD и часов реального времени
- ✓ Проведено 2 эксперимента
- ✓ Проанализированы данные об изменении температуры и влажности воздуха



# Список использованных источников

- ❑ Arduino [Электронный ресурс]. URL: <http://arduino.ru/About> (дата обращения: 19.04.2021).
- ❑ Косарев О.В., Водкайло Е.Г.. Разработка и программирование термогигрометра на базе Arduino: Методические указания к курсовой работе. Сост.: СПб, 2020.
- ❑ САНПИН 2.1.3.2630-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность". 2010. 115 с.



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**

