

Работа победителя заключительного этапа
командной инженерной олимпиады школьников

Олимпиада Национальной технологической инициативы

Профиль «ЭЛЕКТРОННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: УМНЫЙ ДОМ»

Ризатдинов Камиль Маратович

Класс: 10

Город: Набережные Челны

Школа:

Регион: Республика Татарстан

Уникальный номер участника: 21097230

Команда на заключительном этапе: Lonely Sabotage

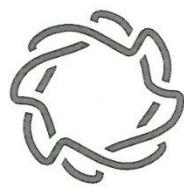
Параллель: 10-11 класс

Результаты заключительного этапа:

| № | Индивидуальная часть | | | | | | | | | | | | Командная часть | | | | | | | | | | | | Результат | | | | | | |
|-----|----------------------|---|---|----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|-----------------|------------|-------------------|---|---|---|---|---|------------------|---|---|-------|-----------|----|----------|----|----|----|-----|
| | Физика | | | | Информатика | | | | | | | | Итого | Макс. балл | Система освещения | | | | | | Контроль доступа | | | Видео | | | Алгоритм | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1.1 | 1.2 | 2.1 | 2.2 | 3.1 | 3.2 | 4 | 1 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| 219 | 6 | 1 | 2 | 11 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 158 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 8 | 8 | 20 | 20 | 16 | 87 | 114 |

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 219:



Олимпиада НТИ

ФИО Родинов Константин Маркович

Город Набережные Челны

Школа № ГАОУ Лицей Иннополис

Физика

Лист 1.

~~Физика~~

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Электротехника и химическая инженерия

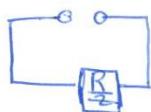
Предмет Физика

Номер участника 218

| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
|---|---|---|----|----|
| 6 | 4 | 2 | 11 | 20 |

(W2)

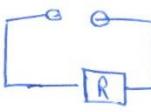
1)



Т.к. параллельно +
подключены 2 одинаковых прибора

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1^2} = 1,681 P_2$$

2)



не учитывая сопро
исходи.

$$\frac{U^2}{R_2} = \frac{U^2}{0,236 R_3}$$

$$R_2 = 0,236 R_3$$

$$R = 0,236(2R+100)$$

$$R = 0,472R + 23,6$$

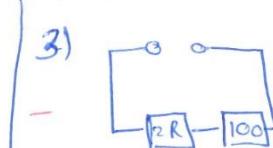
$$0,528R = 23,6$$

$$R = \frac{23,6}{0,528} \approx 44,7 \Omega$$

$$\begin{cases} 1,681 P_2 = \frac{U^2}{R_1^2} \\ P_2 = \frac{U^2}{R_2} \\ P_2 = \frac{U^2}{0,236 R_3} \\ R_1 = \frac{1}{2} R \\ R_2 = R \\ R_3 = 2R + 100 \end{cases}$$

$$\frac{U^2}{1,681 R_1} = \frac{U^2}{R_2}$$

Ответ: 44,7 Ом



Приведено 2 схемы
+1

$$P_3 = \frac{U^2}{R_3^2} = 0,236 P_2$$

Лист 2.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Электронная инженерия Университет

Предмет Физика

Номер участника 219

(в.3)

1-2) $P = \text{const.}$

$$\begin{cases} \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \\ T_1 = 301 \text{ K} \\ T_2 = 823 \text{ K} \end{cases} \Rightarrow V_2 = V_1 \cdot \frac{T_2}{T_1} = V_1 \cdot \frac{823}{301} \approx 1,73 V_1$$

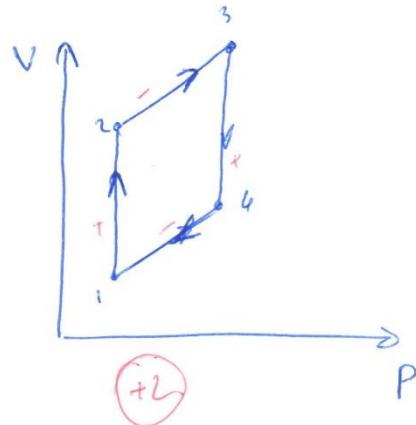
||

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 1,73 V_1$$

2-3) $\int Q = 0$

$$\int Q = \alpha U + A \Rightarrow \alpha U = -A$$

$$\Delta U = -P_A V$$



Лист 3.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Математическая инженерия Учебный год

Предмет Физика

Номер участника 278

(iii)

$$R_0 = \rho \frac{L}{S}$$

$$R_1 = \rho \frac{\frac{L}{2}}{S} = \rho \frac{L}{2 \cdot S}$$

$$R_2 = \rho \frac{\frac{L}{2^2}}{S}$$

$$R_3 = \rho \frac{\frac{L}{2^3}}{S} \quad \text{уменьшить в 4 раза}$$

$$\vdots$$

$$R_n = \rho \frac{\frac{L}{2^n}}{S}$$

$$k_{n-1} = \frac{R(n)}{R(1)} = \frac{\frac{3}{5} R_0}{\frac{15}{5} R_0} \approx 1,154$$

$$k_{n-2} = \frac{R(1)}{R(2)} = \frac{\frac{15}{5} R_0}{\frac{59}{23} R_0} \approx 1,013$$

использовалось

расщепление для $n=0, 1, n \geq 2$

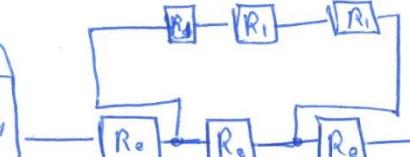
(i)



$$R_{\text{общ}} = R_0 + R_0 + R_0$$

$$= 3 R_0$$

общее сопротивление



$$\frac{1}{1,5 R_0} + \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_I}$$

$$R_I = \frac{3}{5} R_0$$

$$R_{\text{общ}} = R_0 + R_I + R_0 = \frac{15}{5} R_0$$

$$\frac{13}{5} R_0$$

$$\begin{cases} k_{(n-1)} = k_{(3-4)} \\ k_{(1-2)} = k_{(2-3)} \end{cases} \text{ - по градиции}$$

$$R(4) = \frac{R(0)}{k_{(0-1)} \cdot k_{(1-2)} \cdot k_{(2-3)} \cdot k_{(3-4)}}$$

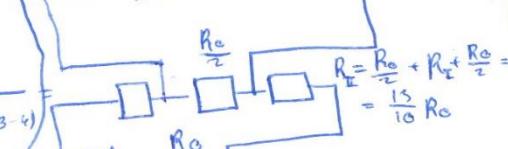
$$= 1,1952 R_0$$

$$P = U I = \frac{U^2}{R(4)}$$

$$R_4 = \frac{U^2}{P_4} = \frac{4^2}{2,4} = 2,1952 R_0$$

$$R_0 = \frac{4^2}{2,4 \cdot 2,1952} \approx 3350 \Omega$$

$$\frac{3}{4} R_0 \quad \frac{1}{R} = \frac{4}{3 R_0} + \frac{2^2}{R_0} = \frac{10}{3 R_0}$$



$$\frac{1}{R_{II}} = \frac{10}{15 R_0} + \frac{1}{R_0} = \frac{15}{13 R_0}$$

$$R_{II} = \frac{13}{15} R_0$$

$$R_{\text{общ}} = R_0 + R_{II} + R_0 = \frac{59}{23} R_0$$

$$\frac{59}{23} R_0$$

ОТВЕТ: ~ 335 Ом

Лист 4.

Рыбакинов Констант.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Механическая инженерия Университет

Предмет Физика

Номер участника 218

№4

Дано:

$$\gamma = 0,95$$

$$4t = 300^\circ\text{C}$$

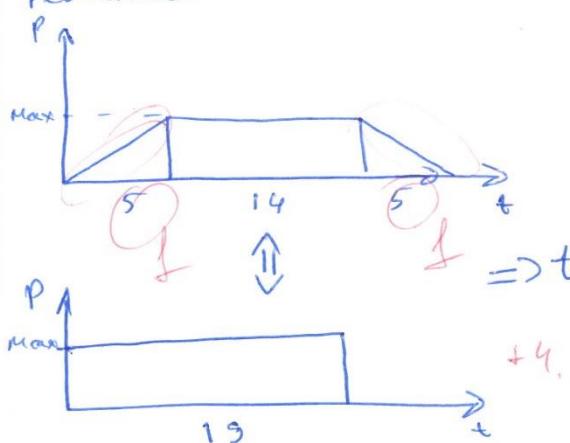
$$c = 4 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$$

$$S = 300 \text{ м}^2$$

$$L = 1367 \text{ Вт/м}^2$$

$$m - ?$$

Решение:



$$\Rightarrow t = 19 + 14 = 19.3600 \text{ сек}$$

+ 4.

$$Q = cm \Delta t = \gamma A \Delta t$$

$$\begin{cases} m = \frac{\gamma A}{c \Delta t} \\ A = Pt = Lst \end{cases} \Rightarrow m = \frac{\gamma Lst}{c \Delta t}$$

$$m = \frac{95 \cdot 1367 \text{ Вт} \cdot 300^\circ\text{C} \cdot 19.3600 \text{ сек}}{100 \cdot 300^\circ\text{C} \cdot 4000 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}} = 22206,915 \text{ кг}$$

Ответ: ~22207 кг

(11)

Оценка за задачу №1: 6 баллов

Комментарий к решению: учтено изменение сопротивления, верный ответ

Оценка за задачу №2: 1 балл

Комментарий к решению: не учтено сопротивление источника

Оценка за задачу №3: 2 балла

Комментарий к решению: верно построен график к задаче

Оценка за задачу №4: 11 баллов

Комментарий к решению: задача решена верно, с небольшими неточностями

Информатика

Задача 1.1. Верное решение (7 баллов)

```
a = str(input())
n = int(a.split(" ")[0])
k = int(a.split(" ")[1])

arr1 = []
arr2 = []
zaprosh = []
place = [0]
otvet = []

for i in range(0, n) :
    b = str(input())
    arr1.append(int(b.split(" ")[0]))
    arr2.append(int(b.split(" ")[1]))

place[0] = 0

for i in range(1, n) :
    place.append(place[i - 1] + arr2[i - 1])

    for i in range(0, k) :
        zapros.append(int(input()))
        for j in range(0, n) :
            if zapros[i] == arr1[j] :
                otvet.append(place[j])

            for i in range(0, len(otvet)) :
                print(otvet[i])
```

Задача 1.2. Неверное решение (0 баллов) - Failed test #13. Time limit exceeded

```
a = str(input())
n = int(a.split(" ")[0])
k = int(a.split(" ")[1])

arr1 = []
arr2 = []
zaprosh = []
place = [0]
otvet = []

for i in range(0, n) :
    b = str(input())
    arr1.append(int(b.split(" ")[0]))
    arr2.append(int(b.split(" ")[1]))

place[0] = 0

for i in range(1, n) :
    place.append(place[i - 1] + arr2[i - 1])

    for i in range(0, k) :
        zapros.append(int(input()))
        for j in range(0, n) :
            if zapros[i] == arr1[j] :
                otvet.append(place[j])

            for i in range(0, len(otvet)) :
                print(otvet[i])
```

Задача 2.1. Нет решения (0 баллов)

Задача 2.2. Нет решения (0 баллов)

Задача 3.1. Нет решения (0 баллов)

Задача 3.2. Нет решения (0 баллов)

Задача 4. Нет решения (0 баллов)

Оценка за задачу №1.1: 7 баллов

Комментарий к решению: верное решение.

Оценка за задачу №1.2: 0 баллов

Комментарий к решению: Failed test #13. Time limit exceeded

Оценка за задачу №2.1: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №2.2: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №3.1: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №3.2: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №4: нет решения, 0 баллов.

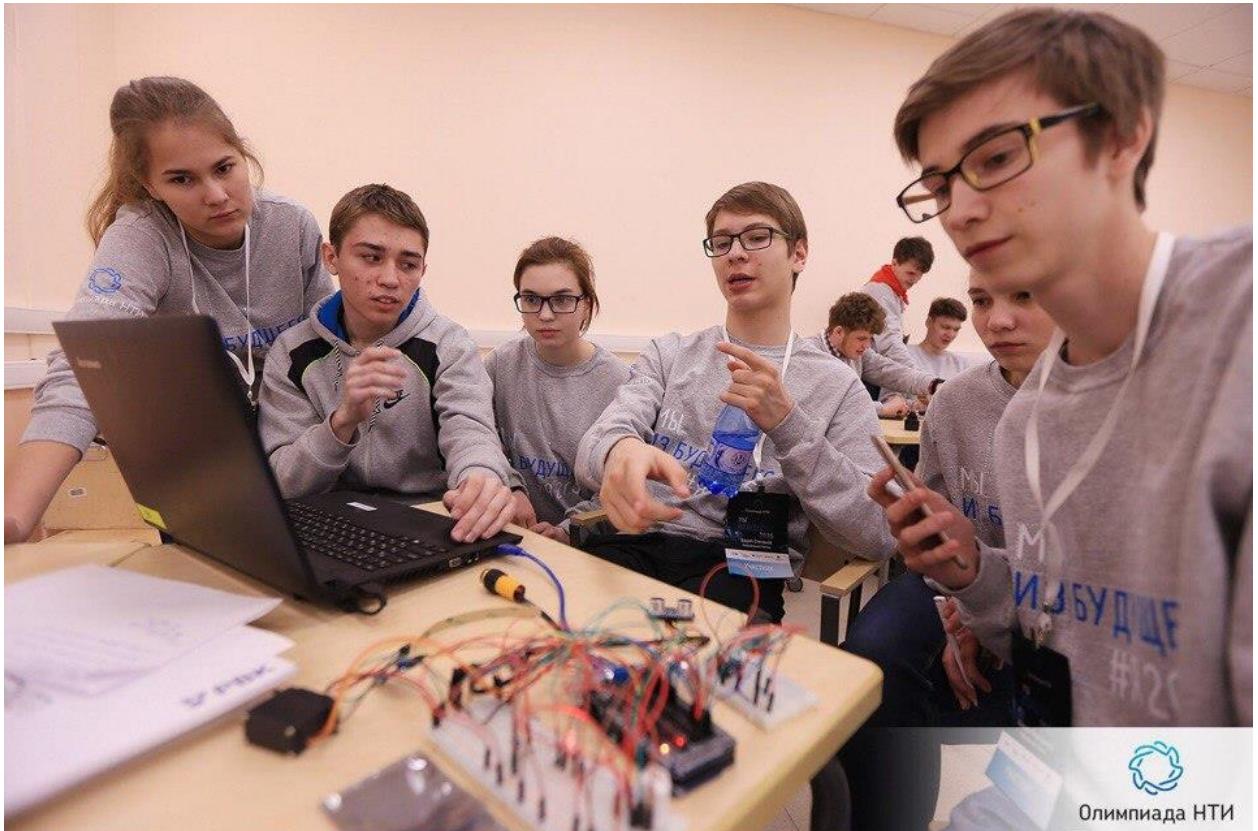
Командная часть

Результаты были получены в рамках выступления команды: Lonely Sabotage

Личный состав команды:

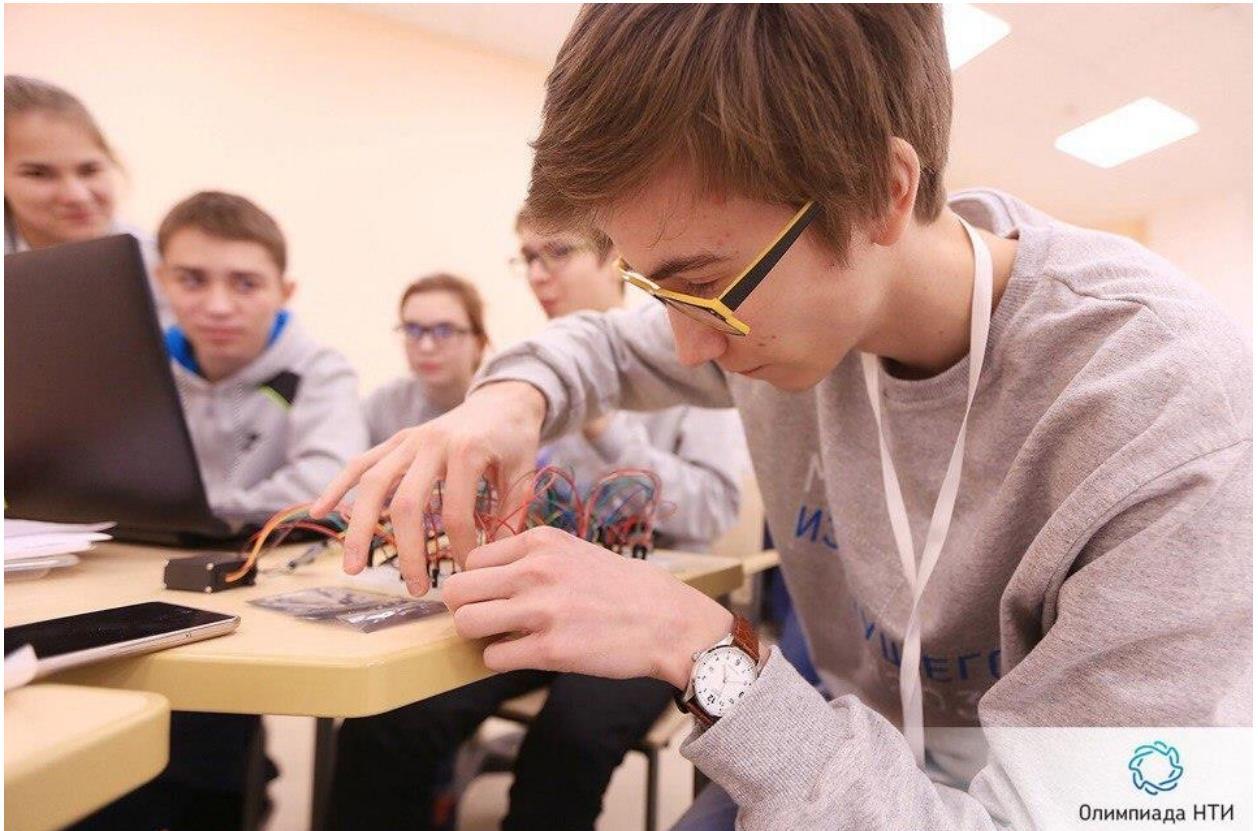
- Мифтахова Амина, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”
- Осокин Егор, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”,
- Ризатдинов Камиль, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”
- Степанов Вадим, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”
- Талалаева Руфина, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”
- Чернухина Ольга, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”

Фото в течение работы над финальной задачей:



Олимпиада НТИ

Фото в процессе работы:



Решение командной задачи (код):

```
*****
*/
/*
          Smart Home
*/
*****  
  

#include <stDHT.h>  
  

DHT TEMPsens(DHT22);  
  

int mic = 1;  
  

#define current_time millis()%600000 // высчитываем текущее время  
  

#include <Servo.h>
```

```
Servo servo;

#include <Adafruit_Fingerprint.h>
int getFingerprintIDez();
Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(& Serial1);

#include <Adafruit_NeoPixel.h>
#define NUMPIXELS 16
int PIN_Light = 4;
int PIN2_Light = 11;

Adafruit_NeoPixel pixels1 = Adafruit_NeoPixel(NUMPIXELS, PIN_Light, NEO_GRB +
NEO_KHZ800);
Adafruit_NeoPixel pixels2 = Adafruit_NeoPixel(NUMPIXELS, PIN2_Light, NEO_GRB +
NEO_KHZ800);

#include <wifi.h>
wifiFunction wifi;

#define laser 7
#define red 8
#define green 9
#define dinamic 6
#define gerkon 5
#define light 4
#define key 11
int val = 0;
#define echoPin 13
#define trigPin 12
```

```
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
    finger.begin(57600);  
    pixels1.begin();  
    pixels2.begin();  
    servo.attach(10);  
  
    pinMode(26, INPUT);  
    Serial.begin(115200);  
  
    pinMode(red, OUTPUT);  
    pinMode(green, OUTPUT);  
    pinMode(laser, INPUT);  
    pinMode(gerkon, INPUT);  
    pinMode(dinamic, OUTPUT);  
    pinMode(key, INPUT);  
    pinMode(3, INPUT);  
    pinMode(trigPin, OUTPUT);  
    pinMode(echoPin, INPUT);  
  
    wifi.init();  
}  
  
bool doma_ktoToest = false;  
bool guard_state = false;  
char jalouseState = '0';  
bool state_curtains = false;
```

```
float temp = 0;  
float hum = 0;  
  
#define close_curtain { servo.write(10); state_curtains = true; }  
  
#define open_curtain { servo.write(170); state_curtains = false; }  
  
#define guard_on { digitalWrite(red, 1); digitalWrite(green, 0); guard_state = true; }  
#define guard_off { digitalWrite(red, 0); digitalWrite(green, 1); guard_state = false; }  
  
#define svet_off { pixels1.clear(); pixels2.clear(); pixels1.show(); pixels2.show(); }  
  
#define svet_on { for(int i = 0; i <= NUMPIXELS; i++){ pixels1.setPixelColor(i, pixels1.Color(155, 155, 155)); pixels2.setPixelColor(i, pixels2.Color(155, 155, 155)); } pixels1.show();pixels2.show(); }  
  
void loop() {  
  
    //время с 00 до 6-00  
  
    //Выключить свет, включить охрану, закрыть шторы,  
    //если сработает лазерный датчик включить сирену  
  
    if(curent_time < 150000)  
    {  
        svet_off; //отключаем свет  
        close_curtain;  
        guard_on;  
        if(digitalRead(laser) == 0)  
        {  
            tone(dinamic, 1000, 2000);  
        }  
        if (digitalRead(gerkon) == 1) {  
            tone(dinamic, 1000, 2000);  
        }  
    }  
  
    //время с 6-00 до 8-00  
  
    //открыть шторы включить свет на первом этаже, отключить охрану
```

```
else if(curent_time >= 150000 && curent_time < 200000)
{
    open_curtain;
    guard_off;
    svet_on;

}

//время с 8-00 до 17-00

//закрыть шторы выключить свет, включить охрану

else if(curent_time >= 200000 && curent_time < 425000 )
{
    close_curtain;
    svet_off;
    guard_on;

    if(digitalRead(laser) == 0)
    {
        tone(dinamic, 1000, 2000);
    }

    if (digitalRead(gerkon) == 1) {
        tone(dinamic, 1000, 2000);
    }
}

//время с 17-00 до 22-00

//выключить охрану по отпечатку пальца

else if(curent_time >= 425000 && curent_time < 550000 )
{
    if(!doma_ktoToest){
        int kto_prishol = scan_finger();
```

```
if(kto_prishol == 55) //если приложили отпечаток и он совпал
{
    svet_on;
    guard_off;
    doma_ktoToest = true;
}

else if(kto_prishol != 0) //если ид не совпал
{
    tone(dinamic, 1000, 2000);
}

else{
    svet_off;
    guard_on;

    if(digitalRead(laser) == 0)
    {
        tone(dinamic, 1000, 2000);
    }

    if (digitalRead(gerkon) == 1) {
        tone(dinamic, 1000, 2000);
    }
}

}

//время с 22-00 до 00
//выключить свет по хлопку поставить дом на охрану
else if(curent_time >= 550000 && curent_time < 599000 )
{
}
```

```
if(analogRead(mic) > 500)
{
    delay(500);
    for(int i = 0; i < 1000; i++)
    {
        if(analogRead(mic) > 500)
        {
            svet_off;
            break();
        }
        else delay(1);
    }
}

guard_on;
if(digitalRead(laser) == 0)
{
    tone(dinamic, 1000, 2000);
}

if (digitalRead(gerkon) == 1) {
    tone(dinamic, 1000, 2000);
}

elseif((current_time >= 599000 && current_time < 600000 ))
{
    svet_off;
}

//передавать данные на сервер каждые 600мс
if(millis() - old_millis >= 600)
```

```

{

temp = TEMPsens.readHumidity(3);

hum = TEMPsens.readTemperature(3);

wifi.connectTOserver();

wifi.send_value(temp, hum, guard_state);

old_millis= millis();

if(wifi.jalousieState() != jalousieState)

{

if(state_curtains)

    open_curtain;

else

    close_curtain;

jalousieState = wifi.jalousieState();

}

}

}

int scan_finger() {

if (finger.getImage()== FINGERPRINT_OK) {

if (finger.image2Tz() == FINGERPRINT_OK) {

if (finger.fingerFastSearch()== FINGERPRINT_OK) {

return finger.fingerID;

}

}

}

return 0;

}

```

Протокол выполнения задания:

| Критерии | Возможные баллы | Полученные баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1. Система освещения | | |
| Использование датчика освещенности | 2 | 0 |
| Автоматическое включение освещения по времени | 2 | 2 |
| Автоматическое включение освещения по звуку (хлопок) | 4 | 0 |
| Управление светом через интернет | 2 | 2 |
| Шторы, работающие по расписанию | 2 | 2 |
| Управление шторами через интернет | 2 | 2 |
| Передача данных о состоянии дома на сайт/приложение | 2 | 2 |
| Фонарь на солнечной батарее (предполагается сборка схемы на макетной плате) | 1 | 0 |
| 2. Контроль доступа | | |
| Наличие сигнализации (звуковой сигнал) | 2 | 2 |
| Работа с датчиком отпечатков пальцев | 8 | 2 |
| Использование датчиков для определения проникновения в дом (оценить уровень защиты) | 2 | 1 |
| 3. Видеонаблюдение | | |
| Камера подключается к Raspberry PI по SSH, производит настройки видеопотока согласно инструкции | 8 | 8 |
| Видео трансляция есть | 8 | 8 |
| 4. Алгоритм | | |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| Качество проработки сценария. Например, снятие и постановка на сигнализацию возможна в любое время, управление светом тоже может в любое время | 20 | 20 |
| Дополнительные баллы за оригинальность исполнения задания (сценарий создан с опорой на возможные жизненные ситуации, особый тип и ритм жизни пользователя «Умного дома») | 20 | 20 |
| Дополнительные баллы за презентацию своей работы (алгоритм решений представлен нестандартно, решения убедительно обоснованы, выступление вызывает интерес к проекту) | 16 | 16 |