Тема ВКР: Управление микроклиматом фермерской теплицы

Автор: Логинов А.А.

Руководитель ВКР: к.т.н., доцент кафедры САУ СПбГЭТУ (ЛЭТИ) Голик С.Е.

Консультант: ассистент кафедры САУ, кафедры ВТ СПбГЭТУ (ЛЭТИ) Гречухин М.Н.

Место выполнения ВКР: СПбГЭТУ каф. САУ

Постановка задачи

Целью работы является разработка программного обеспечения для системы управления микроклиматом фермерской теплицы для физической реализации системы в малом бизнесе и для создания стенда при проведения практических и лабораторных работ на кафедре САУ.

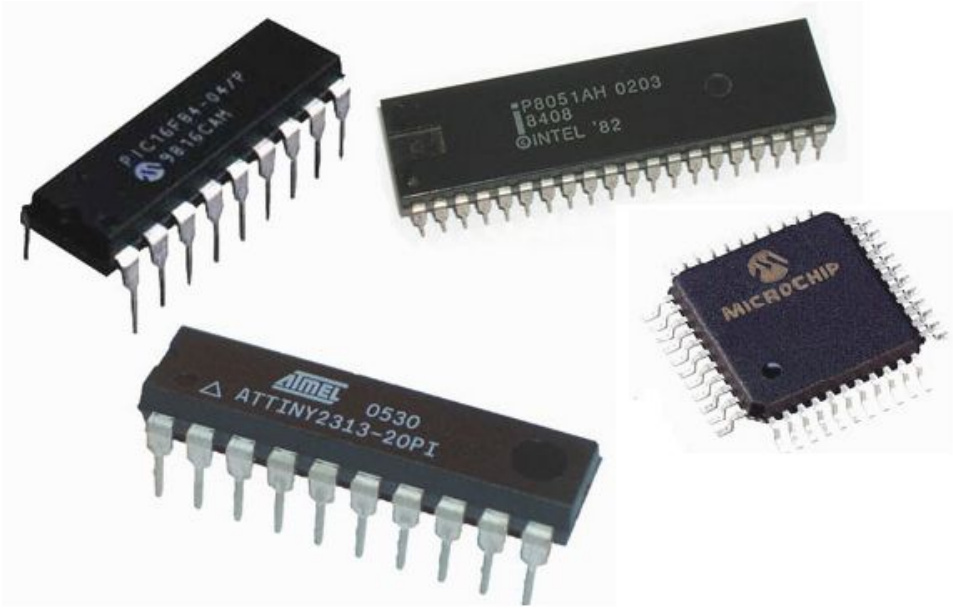
Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Выбор микроконтроллера для системы управления микроклиматом фермерской теплицы;
- Разработка кода для системы управления микроклиматом в Arduino IDE;
- Разработка программы управления микроклиматом для оператора с использованием человеко-машинного интерфейса (HMI) в Simple SCADA;
- Составление бизнес-плана по коммерциализации системы управления микроклиматом;

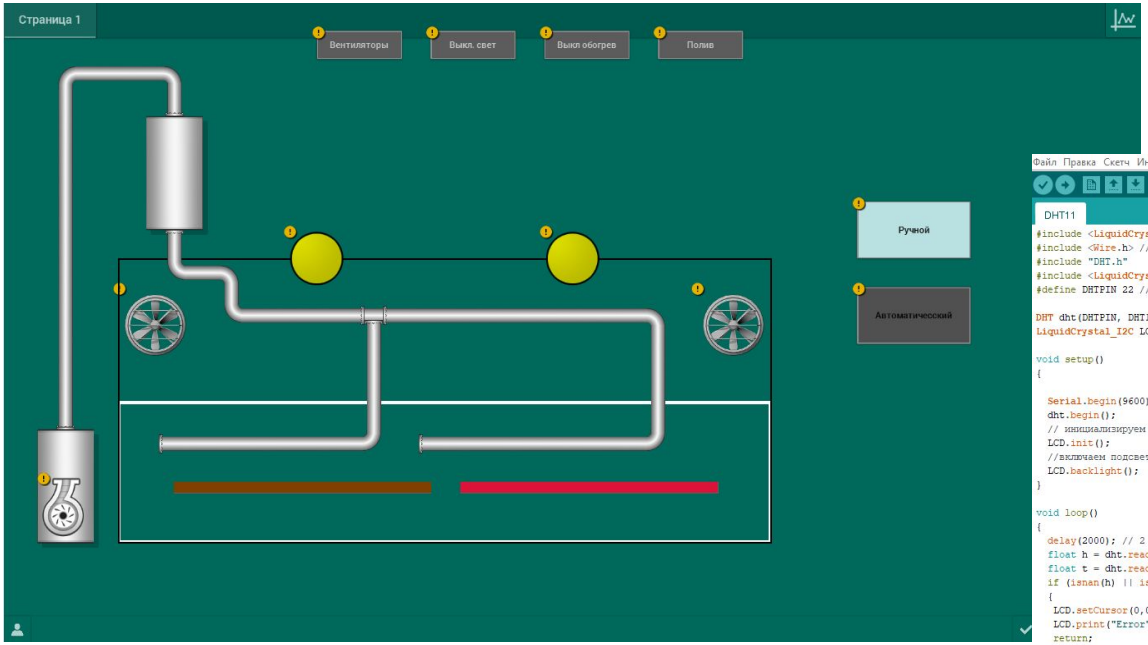
Выбор микроконтроллера

Основные требования:

- Достаточная производительность для выполнения всех требуемых функций;
- Высокая степень миниатюризации;
- Малое энергопотребление;
- Высокая надежность;
- Низкая стоимость;

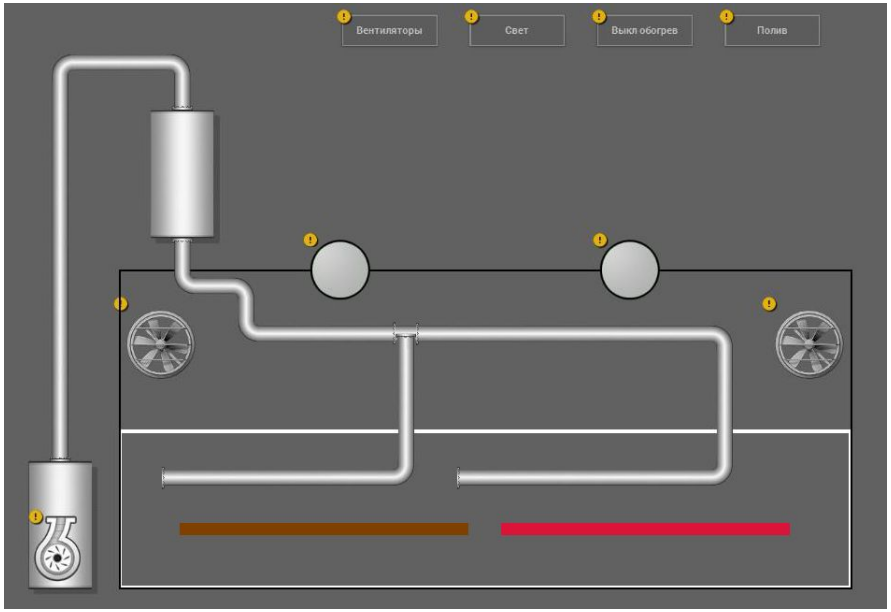


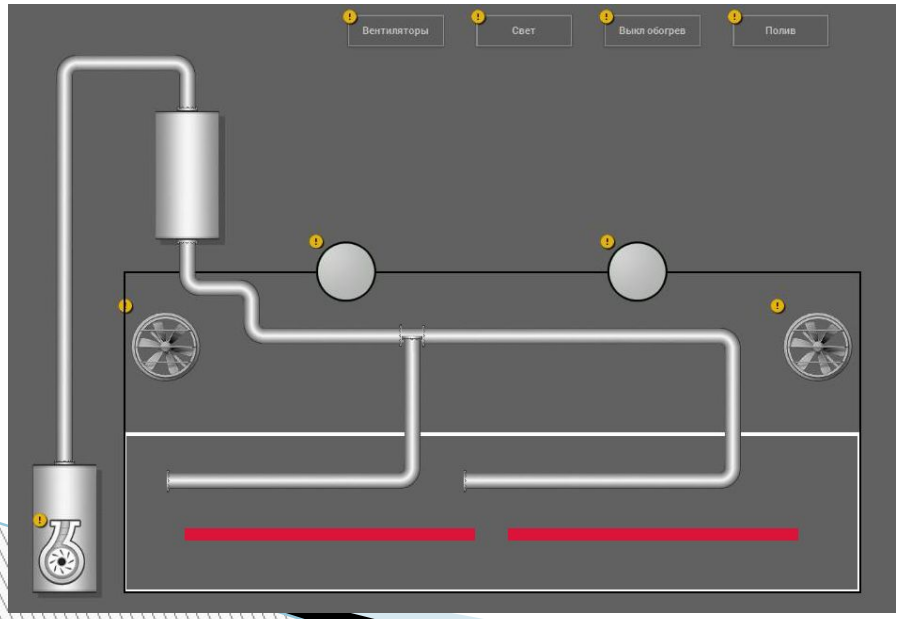
Инструментальные среды Arduino IDE и Simple SCADA для разработки и моделирования системы управления микроклиматом



Организация системы обогрева с двухзонным климатом в фермерской теплице

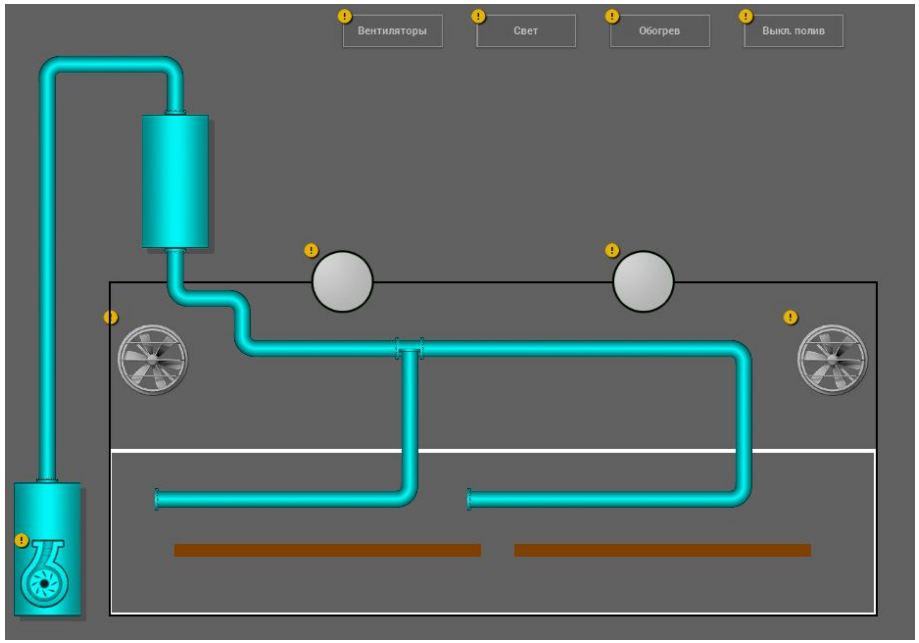
```
if (temp<20)
 while(1)
  {if  (ground_temp_1>=0.9425*temp) //начало регулировки.
    {switch_heat_off_1; //выключение 1 - й секции обогрева
     delay(1000);}
   if (ground_temp_1<0.9425*temp)
    {switch_heat_on_1; //включение 1 - й секции обогрева
     delay(100);}

   if (ground_temp_2>=0.9425*temp) //начало регулировки
    {switch_heat_off_2;           //выключение 2 - й секции обогрева
     delay(1000);}
   if (ground_temp_2<0.9425*temp)
    {switch_heat_on_2;           //включение 2 - й секции обогрева
     delay(100);}

   if (temp>=20) break; // если мы захотели задать температуру большую чем 20 градусов
  }                     // то выходим из цикла в часть где (temp>=20)&&((temp<=27)
```





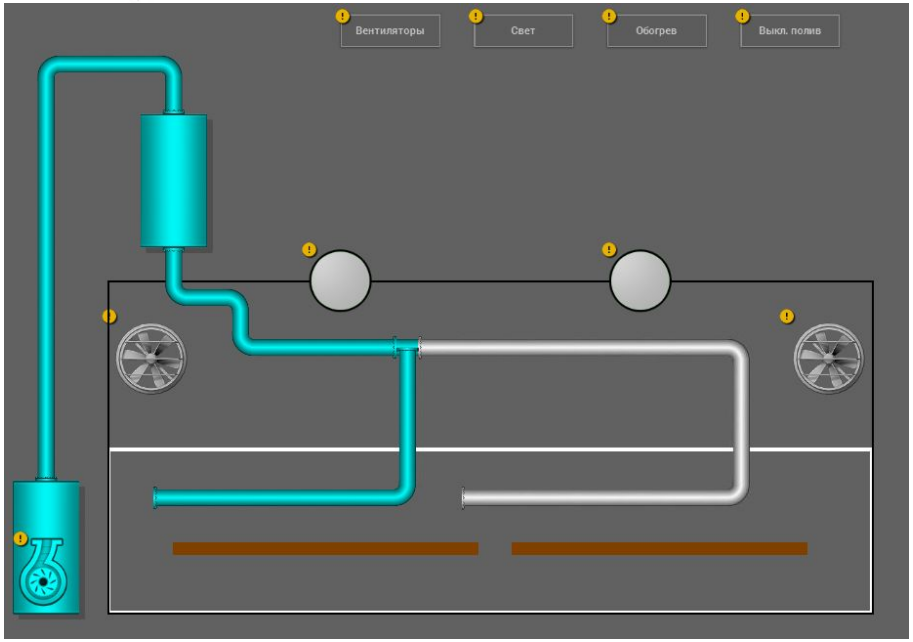

```
if (temp>=20)&&((temp<=27) //случай когда температура от 20 значения до 27
  while(1)
  {if  (ground_temp_1>=0.9425*temp+delta*(temp-20)) //начало регулировки

    {switch_heat_off_1; //выключение 1 - й секции обогрева
     delay(1000);}

   if (ground_temp_1<0.9425*temp+delta*(temp-20))
    {switch_heat_on_1; //включение 1 - й секции обогрева
     delay(100);}

   if  (ground_temp_2>=0.9425*temp+delta*(temp-20)) //начало регулировки

    {switch_heat_off_2; //выключение 2 - й секции обогрева
     delay(1000);}

   if (ground_temp_2<0.9425*temp+delta*(temp-20))
    {switch_heat_on_2; //включение 2 - й секции обогрева
     delay(100);}

   if (temp<20) break; // если мы захотели задать температуру большую чем 20 градусов
  }                    // то выходим из цикла в часть где (temp<20)
```

Организация системы полива с двухзонным климатом в фермерской теплице




```
if (cistern_L == 0)
{
 if ((buffer_L == 1) || (wet_gr_1 > (b_pump+20)*0.95)))
 {
  switch_pump_off_1(); // выключение 1-й секции
 }
}
else
{
 if ((buffer_L == 0)&&(wet_gr_1*0.95 < b_pump)))
 {
  switch_pump_on_1(); // включение 1-й секции
 }
}
```

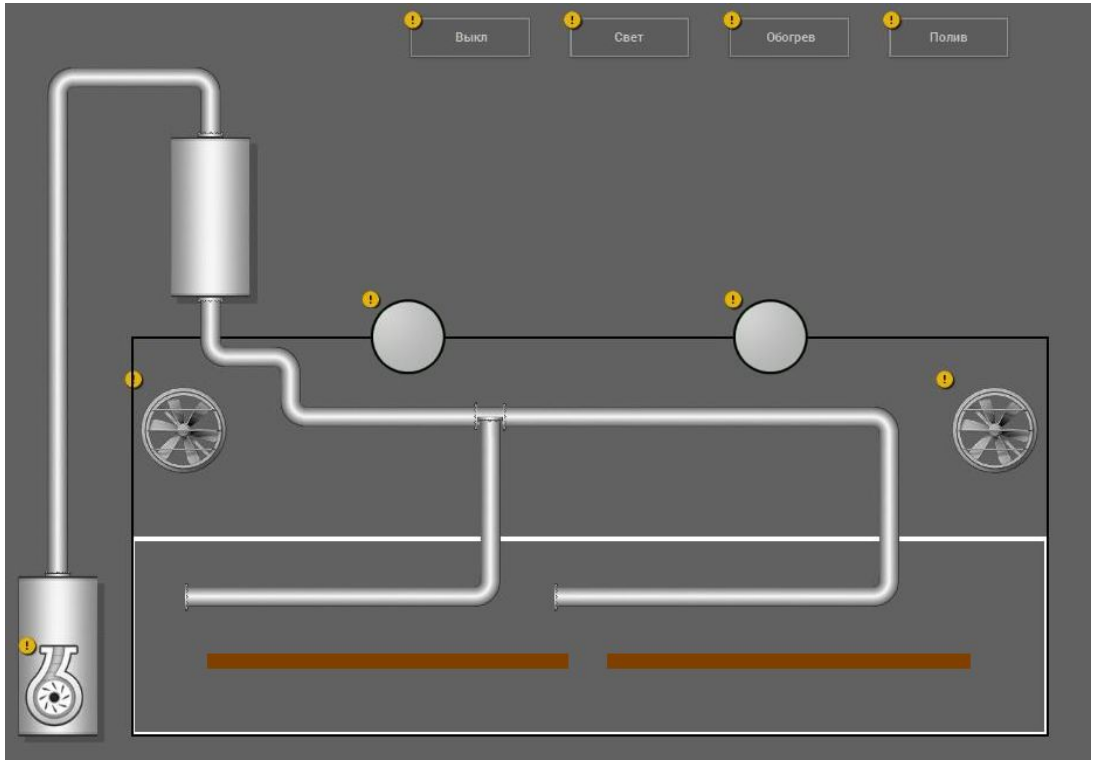
```
if ((buffer_L == 1) || (wet_gr_2 > (b_pump+20)*0.95)))
 {
  switch_pump_off_2();  // выключение 2-й секции
 }

else
{
 if ((buffer_L == 0)&&(wet_gr_1*0.95 < b_pump)))
 {
  switch_pump_on_2(); // включение 2-й секции
 }
 }

if (cistern_L == 1)
{switch_pump_off_1();
 switch_pump_off_2()
 Serial.println("Fill main barrel with water or smth...");
 }
```



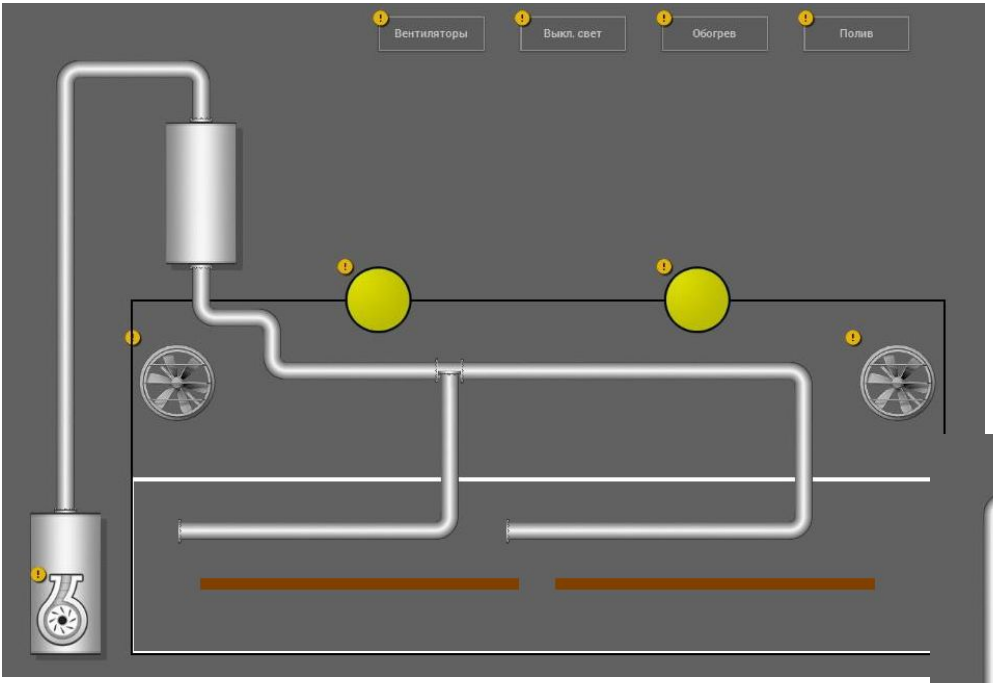
Организация системы кондиционирования с двухзонным климатом в фермерской теплице

```
if ((temp_v1>temp_air*0.98) || (wet_air_1 > b_wet*0.95))
 {
  switch_vent_on_1; // включение вентилятора в 1-й секции
 }
else
{
 if ((temp_v1<temp_air*0.98) || (wet_air_1 < b_wet*0.95))
 {
  switch_vent_off_1; // выключение вентилятора в 1-й секции
 }
}
```

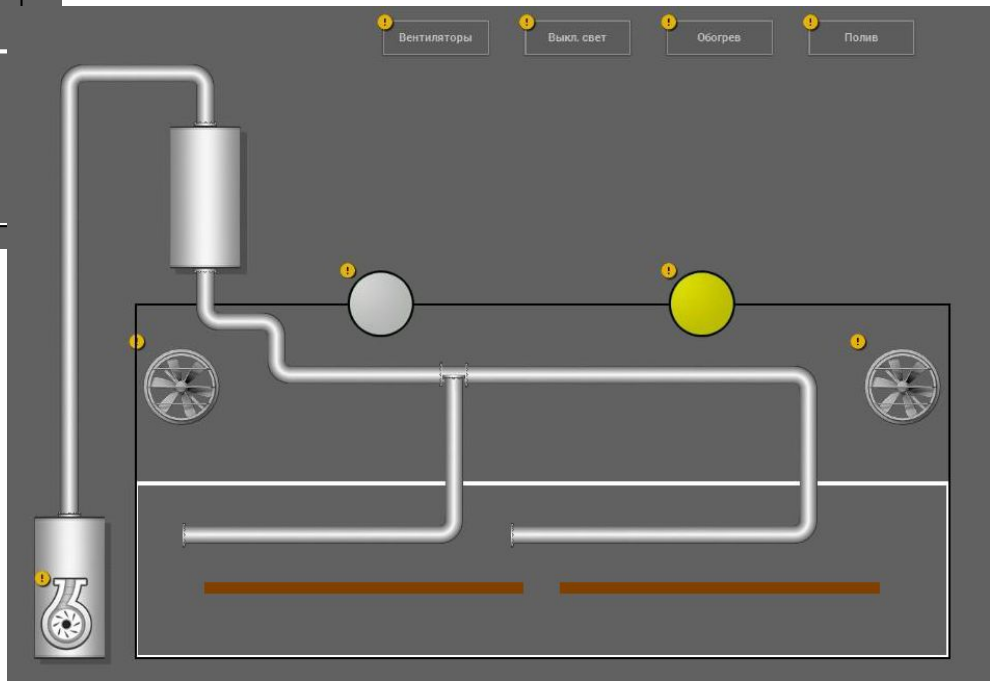
```
 if ((temp_v2>temp_air*0.98) || (wet_air_2 > b_wet*0.95))
  {
   switch_vent_on_2; // включение вентилятора во 2-й секции
  }

 else
 {
  if ((temp_v2<temp_air*0.98) || (wet_air_2 < b_wet*0.95))
  {
   switch_vent_off_2; // выключение вентилятора в 2-й секции
  }
 }
```



Организация системы освещения с двухзонным климатом в фермерской теплице




```
if (light_v_1 > b_light - 4)
 {
  switch_light_off_1(); // выключение 1-го источника света
 }
else
{
  switch_light_on_1(); // включение 1-го источника света
}
```




```
if (light_v_2 > b_light - 4)
 {
  switch_light_off_2(); // выключение 2-го источника света
 }
else
{
  switch_light_on_2(); // включение 2-го источника света
}
```

Составление бизнес-плана по коммерциализации системы управления микроклиматом

- Потенциальные потребители системы управления микроклиматом фермерской теплицы;
- Анализ конкурентных технических решений;
- SWOT- анализ;
- Себестоимость разработки программного обеспечения;
- Описание бизнес-идеи и запуск проекта.

Выводы

На основании проделанной работы получили следующие результаты:

- Выбран микроконтроллер для системы управления микроклиматом фермерской теплицы;
- Разработан кода для системы управления микроклиматом в Arduino IDE;
- Разработана программа управления микроклиматом для оператора с использованием человеко-машинного интерфейса (HMI) в Simple SCADA;
- Составлен бизнес-план по коммерциализации системы управления микроклиматом;

В совокупности разработка программного обеспечения для системы управления микроклиматом фермерской теплицы возможна как для физической реализации системы в малом бизнесе, так и для создания стенда при проведения практических и лабораторных работ на кафедре САУ.

Благодарю за внимание!

Контакная информация
Логинов Анатолий Александрович
Тел. +7 981 836 98 95
e-mail. fax811printer@mail.ru