

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Компьютерное моделирование

Exit[]

[Выйти](#)

```
In[116]:= x = {x1[t], x2[t]};  
xE = {xE1[t], xE2[t]};  
A = {{-1, -1}, {0, 1}};  
b = {0, 1};  
c = {1, 1};  
y = c.x  
kmod = {0, 2};  
L = {-2, 2};
```

Out[121]= $x1[t] + x2[t]$

```
In[124]:= u = -kmod.x (* -kmod.xE + Sin[t] *)
```

[синус](#)

EqPlant = **D**[**x**, **t**] - (**A.x** + **b u**)

[дифференцировать](#)

Out[124]= $-2 x2[t]$

Out[125]= $\{x1[t] + x2[t] + x1'[t], x2[t] + x2'[t]\}$

```
In[126]:= EqObs = D[xE, t] - (A.xE + b u + L (y - c.xE))
```

[дифференцировать](#)

Out[126]= $\{xE1[t] + 2 (x1[t] + x2[t] - xE1[t] - xE2[t]) + xE2[t] + xE1'[t],$
 $2 x2[t] - 2 (x1[t] + x2[t] - xE1[t] - xE2[t]) - xE2[t] + xE2'[t]\}$

```
In[127]:= tf = 12.0;
```

slv = **NDSolve**[{

[численно решить ДУ](#)

EqPlant[**[1]**] == 0, **EqPlant**[**[2]**] == 0,

x1[0] == 1.0, **x2**[0] == -1.0

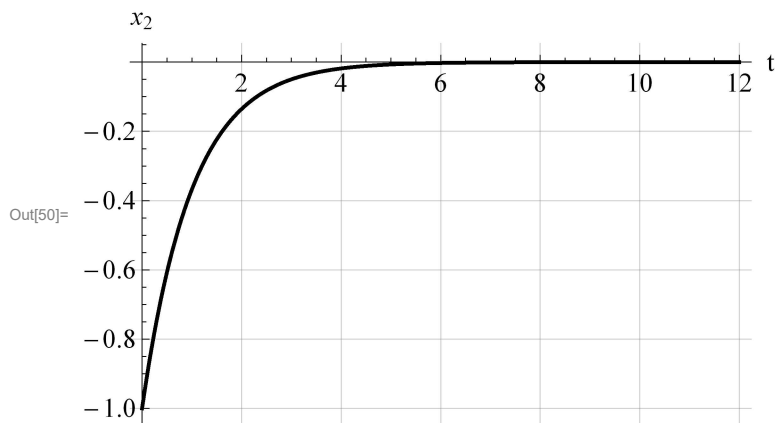
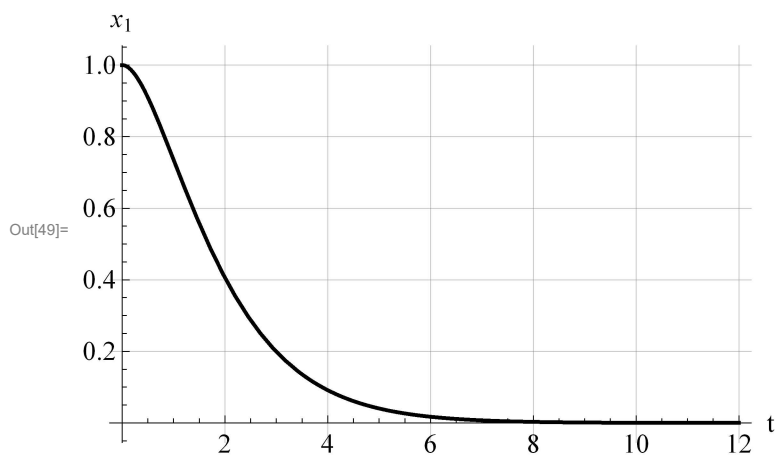
}, {**x1**, **x2**}, {**t**, 0, **tf**}] [**[1]**];

```

In[49]:= Plot[{x1[t] /. slv}, {t, 0, tf},
  график функции
  PlotStyle → {Black, Thick},
  стиль графика чёрный жирный
  AxesLabel → {"t", "x1"}, LabelStyle → {14, Black, FontFamily → "Times"},
  обозначения на осях стиль отметки чёрный семейство шри... умножить
  GridLines → Automatic, PlotRange → All]
  автоматиче... отображае... всё

Plot[{x2[t] /. slv}, {t, 0, tf},
  график функции
  PlotStyle → {Black, Thick},
  стиль графика чёрный жирный
  AxesLabel → {"t", "x2"}, LabelStyle → {14, Black, FontFamily → "Times"},
  стиль отметки чёрный семейство шри... умножить
  GridLines → Automatic, PlotRange → All]
  автоматиче... отображаем... всё

```



```

In[131]:= B = Transpose[{b}];
           |транспозиция
Q = {{5, 5}, {5, 5}};
R = IdentityMatrix[1];
           |единичная матрица
kopt1 = {0, 2};
kopt2 = {1, 3};
uopt1 = -kopt1.x
EqPlant1 = D[x, t] - (A.x + b uopt1)
           |дифференцировать

Out[136]= - 2 x2[t]

Out[137]= {x1[t] + x2[t] + x1'[t], x2[t] + x2'[t]}

In[138]:= uopt2 = -kopt2.x
EqPlant2 = D[x, t] - (A.x + b uopt2)
           |дифференцировать

Out[138]= -x1[t] - 3 x2[t]

Out[139]= {x1[t] + x2[t] + x1'[t], x1[t] + 2 x2[t] + x2'[t]}

In[162]:= slv1 = NDSolve[{
           |численно решить ДУ
           EqPlant1[[1]] == 0, EqPlant1[[2]] == 0,
           x1[0] == 1.01, x2[0] == 0,
           EqObs[[1]] == 0, EqObs[[2]] == 0,
           xE1[0] == 0, xE2[0] == 0
           }, {x1, x2, xE1, xE2}, {t, 0, tf}][[1]];
slv2 = NDSolve[{
           |численно решить ДУ
           EqPlant2[[1]] == 0, EqPlant2[[2]] == 0,
           x1[0] == 1.01, x2[0] == 0
           }, {x1, x2}, {t, 0, tf}][[1]];

```

In[59]:=

```

Plot[{x1[t] /. slv1, x1[t] /. slv2}, {t, 0, tf},
  График функции
  PlotStyle -> {{Black, Thick}, {Red, Thick}},
  стиль графика   чёрный   жирный   кр...   жирный
  AxesLabel -> {"t", "x1"}, LabelStyle -> {14, Black, FontFamily -> "Times"},
  обозначения на осях   стиль отметки   чёрный   семейство шри...   умножить
  GridLines -> Automatic, PlotRange -> All]
  автоматиче...   отображае...   всё

Plot[{x2[t] /. slv1, x2[t] /. slv2}, {t, 0, tf},
  График функции
  PlotStyle -> {{Black, Thick}, {Red, Thick}},
  чёрный   жирный   кр...   жирный
  AxesLabel -> {"t", "x2"}, LabelStyle -> {14, Black, FontFamily -> "Times"},
  стиль отметки   чёрный   семейство шри...   умножить
  GridLines -> Automatic, PlotRange -> All]
  автоматиче...   отображае...   всё

Plot[{x1[t] /. slv1, xE1[t] /. slv1}, {t, 0, tf},
  График функции
  PlotStyle -> {{Black, Thick}, {Red, Thick}},
  стиль графика   чёрный   жирный   кр...   жирный
  AxesLabel -> {"t", "x1, x1"}, LabelStyle -> {14, Black, FontFamily -> "Times"},
  стиль отметки   чёрный   семейство шри...   умножить
  GridLines -> Automatic, PlotRange -> All]
  автоматиче...   отображае...   всё

Plot[{x2[t] /. slv1, xE2[t] /. slv1}, {t, 0, tf},
  График функции
  PlotStyle -> {{Black, Thick}, {Red, Thick}},
  стиль графика   чёрный   жирный   кр...   жирный
  AxesLabel -> {"t", "x2, x2"}, LabelStyle -> {14, Black, FontFamily -> "Times"},
  стиль отметки   чёрный   семейство шри...   умножить
  GridLines -> Automatic, PlotRange -> All]
  автоматиче...   отображае...   всё

```

