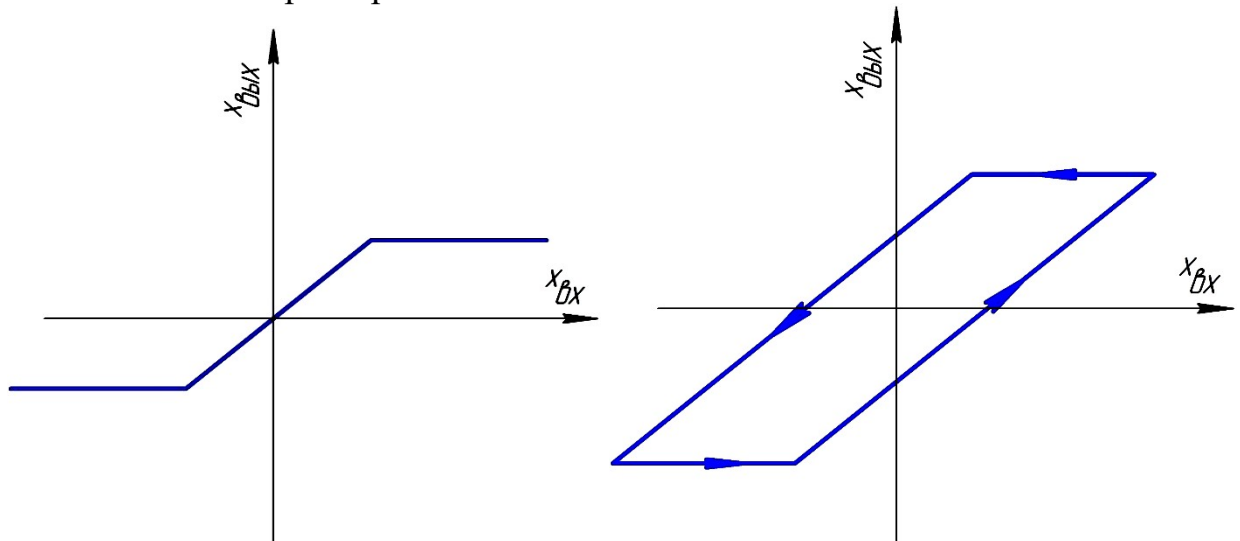


Экзаменационный билет №1
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2). На рисунке представлены статические характеристики двух нелинейных элементов. Как называются данные элементы? Какой вид имеют аналитические выражения их статических характеристик.



2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1). Разработайте желательную ЛАЧХ скорректированной системы САР по следующим исходным данным. Время переходного процесса 0,5 сек, максимум перерегулирования 30%. Проектируемая система является статической.

Составил доцент

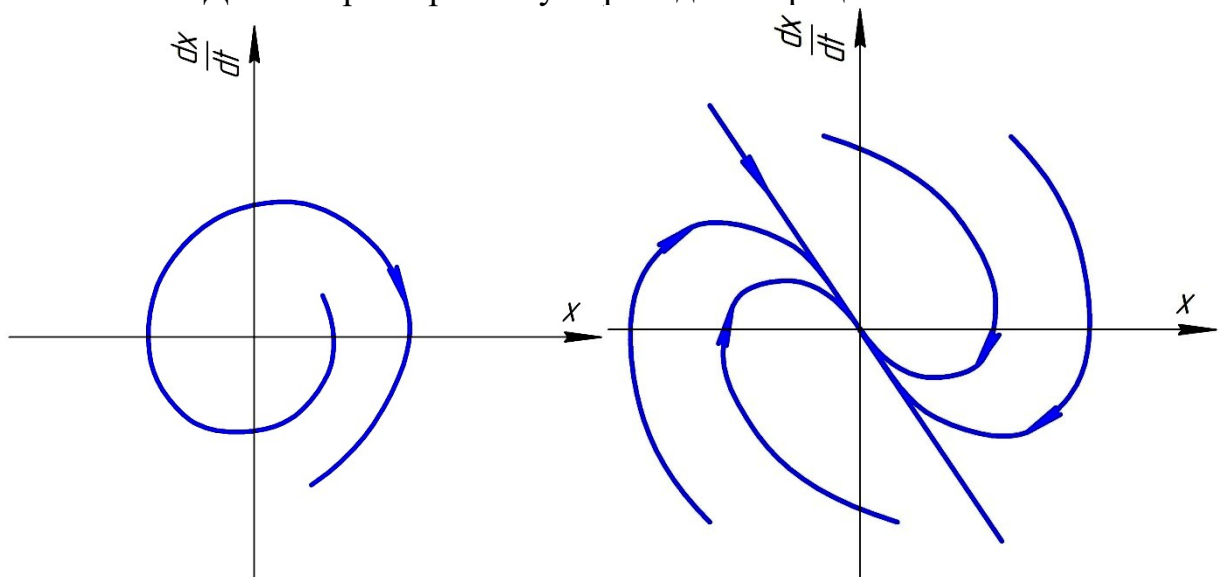
И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №2
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2). На рисунке представлены фазовые траектории ошибок регулируемой величины в двух разных САУ. Дайте характеристику переходных процесса в этих САУ.



2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1). Разработайте желательную ЛАЧХ скорректированной системы САУ по следующим исходным данным. Время переходного процесса 2 сек, максимум перерегулирования 15%, система должна обладать астатизмом первого порядка.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

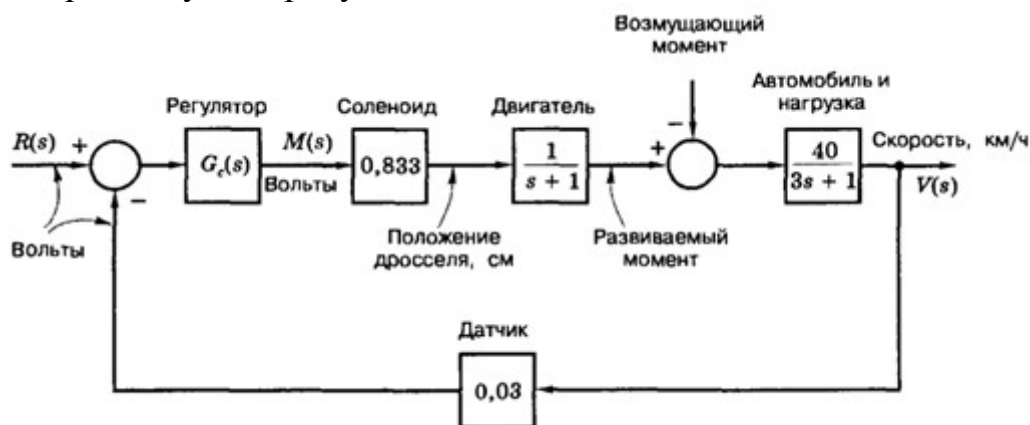
Экзаменационный билет №3
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общетеоретические знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

- (а) Синусоида с частотой 3 Гц подана на вход цепи, состоящей из квантователя и экстраполятора нулевого порядка. Частота квантования равна 12 Гц. Укажите все частоты, присутствующие в спектре выходного сигнала экстраполятора и не превышающие 40 Гц.
- (б) Повторите п. (а), если частота входной синусоиды равна 9 Гц.
- (в) Почему результаты пп. (а) и (б) одинаковы?
- (г) Приведите еще 4 частоты, которые дадут тот же самый результат, что и в пп. (а) и (б).

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Рассмотрите систему управления скоростью автомобиля, изображенную на рисунке.



- (а) Постройте корневой годограф нескорректированной системы и определите постоянную времени, соответствующую комплексным корням.
- (б) Синтезируйте регулятор с опережением по фазе, имеющий коэффициент усиления на нулевой частоте, равный 8, и размещающий комплексные полюсы системы так, что $\zeta = 0,707$, а постоянная времени в два раза меньше найденной в п. (а).
- (в) Постройте корневой годограф скорректированной системы и укажите на нем положение полюсов передаточной функции.
- (г) Синтезируйте ПД-регулятор, удовлетворяющий условиям п. (б). Требование к коэффициенту усиления регулятора можно не учитывать. Почему?
- (д) Постройте корневой годограф системы с ПД-регулятором и укажите на нем положение полюсов передаточной функции.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №4
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общетехнические знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Сигнал $e(t)$ квантуется идеальным квантователем

- (а) Сформулируйте условия, при которых $e(t)$ полностью может быть восстановлен по $e^*(t)$, т.е. условия, при которых в процессе квантования не будет происходить потери информации.
- (б) Укажите, какое из условий, перечисленных в п. (б), может быть реализовано в физической системе. При этом не забывайте, что операция квантования как таковая не является физически реализуемой.
- (в) На основании ответов, данных в п. (б), объясните, почему мы с успехом применяем системы, в которых используется операция квантования.

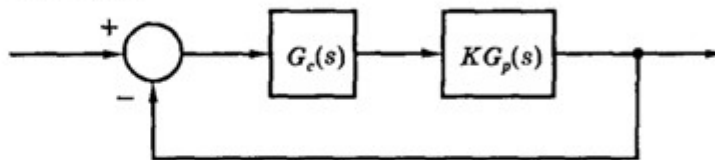
2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Предположите, что в системе на рис. передаточная функция задана в виде

$$KG_p(s) = \frac{K}{s(s+4)}$$

- (а) При $G_c(s) = 1$ постройте корневой годограф.

- (б) При $G_c(s) = 1$ определите постоянную времени замкнутой системы, если коэффициент K выбран так, что полюсы замкнутой системы являются комплексными.



- (в) Предположим, что по условиям эксплуатации системы постоянная времени должна быть равна 0,333 с. С помощью каких типов регуляторов можно добиться выполнения этого требования?
- (г) Синтезируйте ПД-регулятор, исходя из того, что полюсам замкнутой системы должны соответствовать значения $\zeta = 0,707$, $\tau = 0,333$ с и $K = 1$.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №5
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Задано $E^*(s) = [e(t)]^* = e^{-3Ts}$, $T = 0,5$ с.

- (а) Определите $e(kT)$ для всех k .
- (б) Можно ли найти $e(t)$ по всей доступной информации? Поясните ваш ответ.
- (в) Изобразите две разных функции времени, удовлетворяющие п. (а).

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

На рис. приведена модель системы регулирования температуры в большом помещении.

. В данной задаче предположите, что $D(s) = 0$, т.е.

дверь в комнату остается закрытой.

- (а) Определите постоянную времени для замкнутой системы, полагая $G_c(s) = 1$.
- (б) Заданное значение температуры в комнате равно 40 °С. Определите требуемое для этого значение входного сигнала $r(t)$, выраженное в вольтах.
- (в) Приведите систему к случаю с единичной обратной связью
- (г) В случае единичной обратной связи, полагая $G_c(s) = 1$, для условий п. (б) определите установившуюся ошибку в градусах Цельсия.
- (д) Синтезируйте регулятор с отставанием по фазе так, чтобы полюс, соответствующий постоянной времени, найденной в п. (а), существенно не изменился, а установившаяся ошибка не превышала бы 5% от заданной температуры.
- (е) Синтезируйте ПИ-регулятор, удовлетворяющий требованиям п. (д), при котором полюс замкнутой системы имел бы значение $s = -0,085$.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №6
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

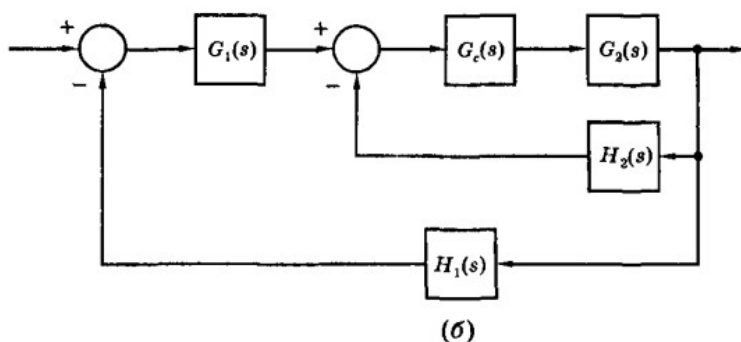
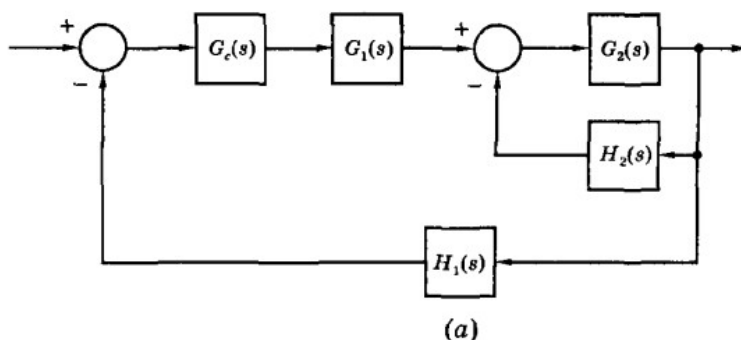
1 Применяя естественнонаучные и/или общепрофессиональные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Выход цепи из квантователя и экстраполятора нулевого порядка задан выражением $E(s) = (e^{-2Ts} - e^{-3Ts})/s$ при $T = 1$ с.

- (а) Представьте графически сигнал $\bar{e}(t)$.
- (б) Определите $e(kT)$ для всех k .
- (в) Можно ли найти $e(t)$ по всей доступной информации? Поясните ваш ответ.
- (г) Изобразите две разных функции времени, удовлетворяющие п. (а).

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Предположим, что к системам, изображенным на рис. должен быть применен метод синтеза на основе частотных характеристик. Характеристическое уравнение каждой системы имеет вид $1 + G_c(s) G_{eq}(s) = 0$, а синтез регулятора предполагает использование частотной функции $G_{eq}(j\omega)$. Для каждой из систем определите передаточную функцию $G_{eq}(s)$, на основании которой должна быть построена диаграмма Бode, являющаяся основой для синтеза регулятора.



Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №7
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общепрофессиональные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

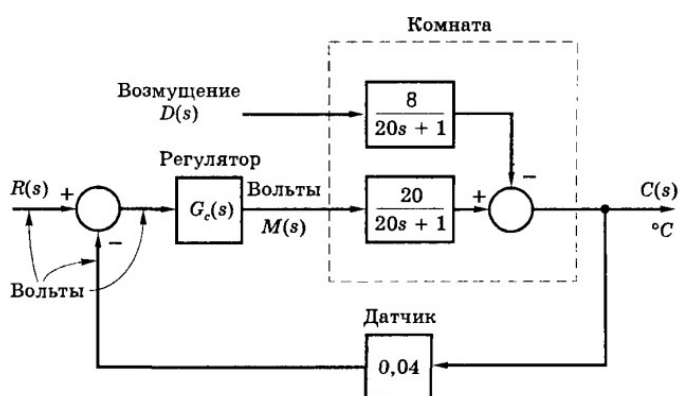
Сигнал $e(t) = 5 \sin 2t$ подается на вход цепи из квантователя и экстраполятора нулевого порядка. Период квантования $T = \pi/6$ с.

- (а) Выходной сигнал содержит компоненту с частотой $\omega = 2$ рад/с. Определите амплитуду и фазу этой компоненты.
- (б) Повторите п. (а), если выходной сигнал содержит компоненты с частотой 14 рад/с и 26 рад/с.

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Рассмотрите систему регулирования температуры в большом помещении, изображенную на рис.

- (а) Найдите величину входного напряжения, необходимую для задания требуемого значения выходной переменной, равного 50°C .
- (б) Предположим, что регулятор в системе на рис. 9.4 (3) имеет передаточную функцию $G_c(s) = K$. Найдите значение K , при котором установившаяся ошибка, соответствующая входному сигналу из п. (а), не превышала бы 1°C .
- (в) Синтезируйте регулятор с отставанием по фазе и коэффициентом усиления на нулевой частоте, равным 61,25, который обеспечивал бы запас по фазе в 130° .



Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №8
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Рассмотрите импульсную систему, изображенную на рис. 12.11 (3).

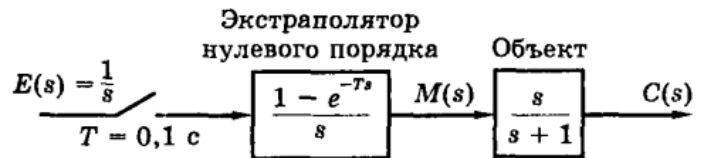


Рис. 12.11 (3)

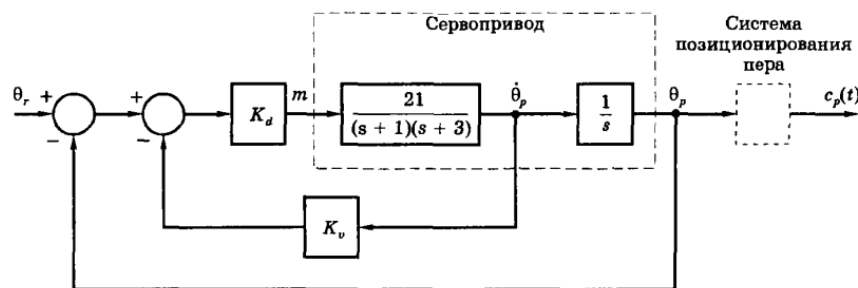
- (а) Определите реакцию системы в моменты квантования на единичное ступенчатое воздействие.
- (б) Проверьте результат п. (а), определив сигнал $m(t)$ на входе объекта и вычислив $c(t)$ методами теории непрерывных систем.
- (в) Каков эффект от присутствия в системе квантователя и экстраполятора нулевого порядка, если сигнал на входе квантователя сохраняет постоянное значение? Почему?

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

На рис. изображена структурная схема следящей системы, предназначенной для перемещения пера плоттера по одной координате. На схеме θ_r — это сигнал, поступающий от цифрового компьютера, а θ_p — положение вала сервопривода, определяющее, в свою очередь, положение пера плоттера.

В данной задаче предполагается использовать регулятор с опережением по фазе вместо изображенной на схеме обратной связи по скорости; следовательно, $K_v = 0$, а K_d заменяется на $G_c(s)$.

- (а) С помощью **scilab** вычислите частотные характеристики разомкнутой системы.
- (б) Вручную проверьте по крайней мере одну точку частотных характеристик из п. (а).
- (в) Синтезируйте регулятор с опережением по фазе, имеющий коэффициент усиления на нулевой частоте, равный 0,5, и обеспечивающий запас по фазе в 40° и время установления $T_s < 4$ с.



Составил доцент

И.В. Курсов

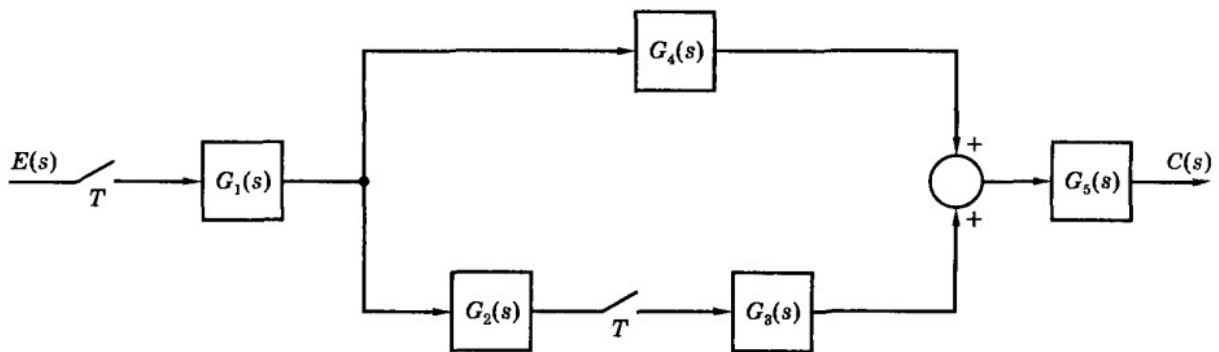
Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №9
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общепрофессиональные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

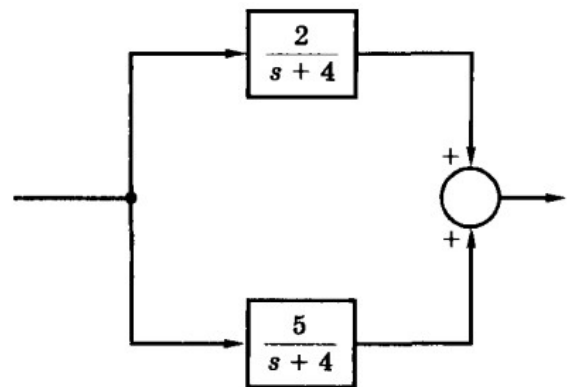
- (а) Определите передаточную функцию $C(z)/E(z)$ для системы, изображенной на рис.
- (б) Для этой системы выразите $C(z)$ как функцию от входного сигнала в случае, если квантователь перед $G_1(s)$ отсутствует.
- (в) Определите передаточную функцию $C(z)/E(z)$ в случае, если квантователь перед $G_3(s)$ отсутствует.
- (г) Для систем из пп. (а), (б) и (в) укажите передаточные функции, которые в качестве множителя содержат передаточную функцию экстраполятора нулевого порядка.



2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Для системы, представленной на рис. , запишите уравнения состояния, считая, что $x_1(t)$ есть переменная состояния верхнего блока, а $x_2(t)$ — нижнего блока.

- (а) Определите, является ли эта система управляемой.
- (б) Определите, является ли эта система наблюдаемой.
- (в) Объясните результаты пп. (а) и (б) путем анализа свойств системы (с математической точки зрения).



Составил доцент

И.В. Курсов

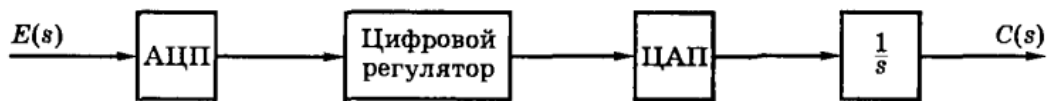
Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №10
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общепрофессиональные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

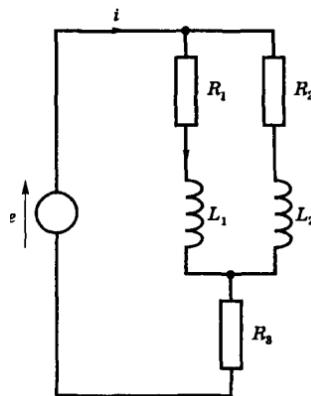
- (а) В системе на рис. цифровой регулятор описывается разностным уравнением $m(k+1) = m(k) + 0,5 e(k)$, где $e(k)$ есть вход регулятора, а $m(k)$ — его выход. Определите передаточную функцию $C(z)/E(z)$, если частота квантования равна 5 Гц.
- (б) Используя результат п. (а), получите модель системы в переменных состояния. Модель имеет второй порядок.
- (в) Убедитесь, что модель из п. (б) имеет правильную передаточную функцию.



2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Рассмотрите электрическую цепь на рис.

- (а) Определите передаточную функцию $I(s)/E(s)$.
- (б) Запишите уравнения состояния для данной цепи, выбрав в качестве переменных состояния токи, протекающие через катушки индуктивности.
- (в) Определите, при каких ограничениях на величины сопротивлений и индуктивностей эта цепь будет неуправляемой.
- (г) Покажите, что условия, полученные в п. (в), являются теми же самыми, при которых порядок передаточной функции из п. (а) уменьшается до первого.



Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

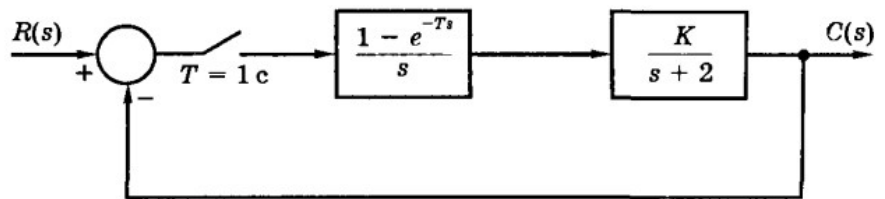
В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №11
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общетехнические знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

На рис. изображена структурная схема системы регулирования температуры жидкости в баке. Заметим, что объект имеет постоянную времени $\tau = 1$ с. Считая $K = 1$, определите переходные функции системы для следующих случаев:

(а) Период квантования $T = 1$ с.



(б) Период квантования $T = 0,1$ с.

(в) Квантователь и фиксатор удалены, система является непрерывной.

(г) Изобразите три переходные функции на одном графике.

(д) Установившееся значение выходной переменной в пп. (а), (б) и (в) одинаково. Почему?

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

(а) Определите z -преобразование числовой последовательности, полученной в результате квантования функции $e(t) = u(t - 2)$ с частотой 5 Гц ($T = 0,2$ с). Получите z -преобразование в виде степенного ряда, а также в замкнутой форме.

(б) Повторите п. (а) для $T = 1$ с.

(в) Повторите п. (а) для $e(t) = t$ в случае, если $T = 0,1$ с или $T = 1$ с.

(г) Повторите п. (в) для $e(t) = tu(t)$.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №12
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общепрофессиональные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Определите описывающую функцию для нелинейности, изображенной на рис. Для данной нелинейности

$$\text{выход} = \begin{cases} A, & \text{если вход} \geq 0, \\ 0, & \text{если вход} < 0. \end{cases}$$



Постоянную составляющую на выходе нелинейности можно не учитывать.

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

(а) Функция времени $e(t) = Ae^{-bt}$ подвергается квантованию с частотой 20 Гц. Полученная числовая последовательность имеет z -преобразование

$$E(z) = \frac{2z}{z - 0,9}.$$

Определите параметры A и b .

(б) Используя результат п. (а), определите, какая функция $e(t)$, квантуемая с частотой 20 Гц, дает z -преобразование

$$E(z) = \frac{2}{z - 0,9}.$$

(в) Проверьте результаты пп. (а) и (б), найдя z -преобразование каждой из функций $e(t)$.

Составил доцент

И.В. Курсов

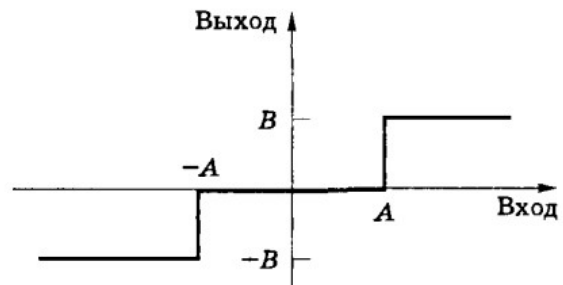
Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №13
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Определите описывающую функцию для нелинейности, изображенной на рис.



2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Рассмотрите функцию $e(t)$, которая имеет преобразование Лапласа $L[e(t)] = e^{-Ts}/[s(s+1)]$.

- (а) Определите $e(t)$.
- (б) Функция $e(t)$ квантуется с периодом T секунд. Определите z -преобразование полученной числовой последовательности, представив его в виде степенного ряда, а также в замкнутой форме.
- (в) Проверьте результат п. (б), применив к $E(z)$ обратное z -преобразование.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №14
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общетехнические знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Система с отрицательной обратной связью в разомкнутом состоянии имеет передаточную функцию

$$G(s) = \frac{K}{s+3}.$$

Для обеспечения нулевой установившейся ошибки при ступенчатом входном сигнале выбран регулятор с передаточной функцией

$$G_c(s) = \frac{s+a}{s}.$$

Выберите значения a и K так, чтобы переходная характеристика имела перерегулирование около 5%, а время установления (по критерию 2%) равнялось приблизительно 1 с.

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Дано z -преобразование

$$E(z) = \mathfrak{Z}[e(t)] = \frac{z}{z+1}, \quad T = 0,01 \text{ с.}$$

- (а) Определите последовательность $e(kT)$.
- (б) Найдите функцию $e_1(t)$ такую, что $e_1(kT) = e(kT)$.
- (в) Найдите другую функцию $e_2(t)$ такую, что $e_2(kT) = e(kT)$ и $e_2(t) \neq e_1(t)$.
- (г) Изобразите на одном графике функции $e_1(t)$ и $e_2(t)$.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №15
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Объект управления в системе с единичной отрицательной обратной связью имеет передаточную функцию

$$G(s) = \frac{e^{-s}}{s+1}.$$

В системе предлагается использовать ПИ-регулятор с передаточной функцией

$$G_c(s) = K \left(1 + \frac{1}{\tau s} \right),$$

чтобы при ступенчатом входном сигнале перерегулирование было равно 5%. Покажите, что это возможно при $K = 0,5$ и $\tau = 1$.

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Дано z -преобразование

$$E(z) = \mathcal{Z}\{e(t)\} = \frac{3z}{(z-1)(z-0,5)(z-0,9)}.$$

- (а) Из этого выражения очевидно, что $e(0) = e(1) = 0$, а $e(2) = 3$. Докажите, что это действительно так.
- (б) Определите последовательность $e(k)$ как функцию от k .

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №16
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Система с отрицательной обратной связью в разомкнутом состоянии имеет передаточную функцию

$$G(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+3)},$$

где выбрано значение $K = 20$, чтобы получить заданный коэффициент ошибки по скорости $K_v = 3,33$. В системе использовано корректирующее устройство с опережением и отставанием по фазе,

$$G_c(s) = \frac{(s+0,15)(s+0,7)}{(s+0,015)(s+7)}$$

Покажите, что в скорректированной системе запас по модулю равен 24 дБ, а запас по фазе составляет 75°.

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Решите следующее разностное уравнение двумя предлагаемыми методами. Убедитесь, что оба метода дают один и тот же результат для $k = 2, 3, 4$ и 5 .

$$x(k+2) + x(k+1) + x(k) = 0$$

при $x(0) = 0$ и $x(1) = 2$.

(а) Рекуррентный метод.

(б) Метод z -преобразования с нахождением обратного z -преобразования по таблице.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №17
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Рассмотрите систему с единичной обратной связью, которая в разомкнутом состоянии имеет передаточную функцию

$$G(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+4)}.$$

Желательно, чтобы доминирующим корням соответствовали параметры $\omega_n = 3$ и $\zeta = 0.5$. Кроме того, необходимо иметь $K_v = 2.7$. Покажите, что для этого необходим регулятор с передаточной функцией

$$G_c(s) = \frac{7,53(s+2,2)}{s+16,4}.$$

Какое значение K должно быть выбрано?

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Дано разностное уравнение

$$x(k) - 3x(k-1) + 2x(k-2) = e(k),$$

причем $x(-2) = x(-1) = 0$ и $e(k) = 1$ для $k \geq 0$.

(а) Определите $x(k)$ для $k = 0, 1, 2, 3, 4$, используя рекуррентный метод.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №18
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Объект управления в системе с единичной отрицательной обратной связью имеет передаточную функцию

$$G(s) = \frac{2257}{s(\tau s + 1)},$$

где $\tau = 2,8$ мс. Выберите регулятор $G_c(s) = K_1 + K_2/s$ таким образом, чтобы доминирующим корням характеристического уравнения соответствовал параметр $\zeta = 1/\sqrt{2}$. Получите график реакции системы на ступенчатый входной сигнал.

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Запишите разностные уравнения для каждой из приведенных ниже передаточных функций цифровых фильтров.

(а) $\frac{M(z)}{E(z)} = \frac{0,1z}{z - 0,9}$; (б) $\frac{M(z)}{E(z)} = \frac{0,333(z^2 - 1,7z + 0,9)}{z^2 - 1,8z + 0,9}$.

Составил доцент

И.В. Курсов

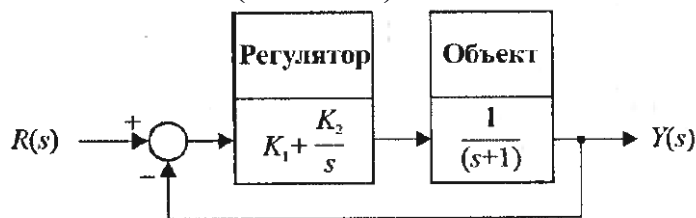
Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №19
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общетехнические знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Рассмотрите систему управления, изображенную на рис. Выберите K_1 и K_2 так, чтобы при ступенчатом входном сигнале перерегулирование составляло 5%, а коэффициент ошибки по скорости K_v был равен 5. Проверьте результат синтеза.



К синтезу регулятора

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Дискретная система описывается разностным уравнением

$$m(k + 1) - 0,8m(k) = 1,3e(k + 1) - 0,9e(k),$$

где $e(k)$ есть вход, $m(k)$ — выход системы.

- (а) Изобразите схему моделирования системы.
- (б) Используя схему из п. (а), получите модель системы в переменных состояния.
- (в) По формуле определите передаточную функцию системы.
- (г) Проверьте результат п. (в), определив передаточную функцию непосредственно по разностному уравнению.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко

Экзаменационный билет №20
промежуточной аттестации
по дисциплине «Теория автоматического управления»

1 Применяя естественнонаучные и/или общеинженерные знания решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

Рассмотрите систему управления, изображенную на рис.

Задано значение $K_2 = 4$.

Определите коэффициент K_1 , при котором запас по фазе будет равен 60° . Определите время максимума переходной характеристики и величину перерегулирования.

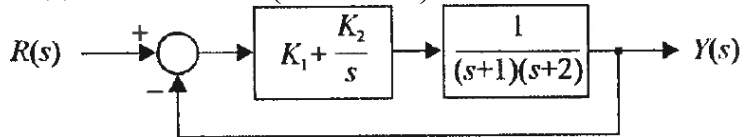


Рис. К синтезу ПИ-регулятора

2 Применяя математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решите задачу профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

Дискретная система описывается разностным уравнением

$$y(k+2) - 1,2y(k+1) + 0,6y(k) = 0,035u(k+1) + 0,03u(k),$$

где $u(k)$ — вход, а $y(k)$ — выход системы.

- (а) Изобразите схему моделирования системы.
- (б) Используя схему из п. (а), получите модель системы в переменных состояния.
- (в) По формуле определите передаточную функцию системы.
- (г) Проверьте результат п. (в), определив передаточную функцию непосредственно по разностному уравнению.

Составил доцент

И.В. Курсов

Утвердил заведующий кафедрой Т И ТМ И ПП

В.В. Гриценко