

Вопросы для защиты лабораторных работ по дисциплине «Введение в специальность»

Лабораторная №1

1. Назвать составные части двигателя постоянного тока. Указать, какие физические величины, описывающие состояние последнего, обозначены в работе как J , $\theta(t)$, $\omega(t)$, $\varepsilon(t)$, $M_{\Sigma}(t)$, $M_{el}(t)$ и $M_{oth}(t)$ и как они соотносятся друг с другом.
2. Для одной из функций, описывающих разгон ненагруженного двигателя постоянного тока ($\omega(t)$, $\theta(t)$ или $\varepsilon(t)$), написать ее аналитическое выражение, нарисовать график и отметить, как на внешнем виде последнего сказываются величины ω_{nls} и T_m . Конкретная функция, которая указанным образом должна быть описана студентом при защите, выбирается преподавателем.

Пример-пояснение:

При выборе преподавателем функции $\omega(t)$ студент в качестве ответа должен привести формулу (24) и график (со всеми подписями), представленный на рис. 2 методических указаний к работе.

3. Привести формулу для расчета величины T_m . Назвать входящие в нее величины.
4. Нарисовать схему моделирования процесса, описываемого заданным преподавателем дифференциальным уравнением.

Пример-пояснение:

При получении от преподавателя дифференциального уравнения

$$y^{(3)} + a_1 \dot{y} + a_2 y = b$$

студент должен изобразить схему моделирования, представленную на рис. 1.

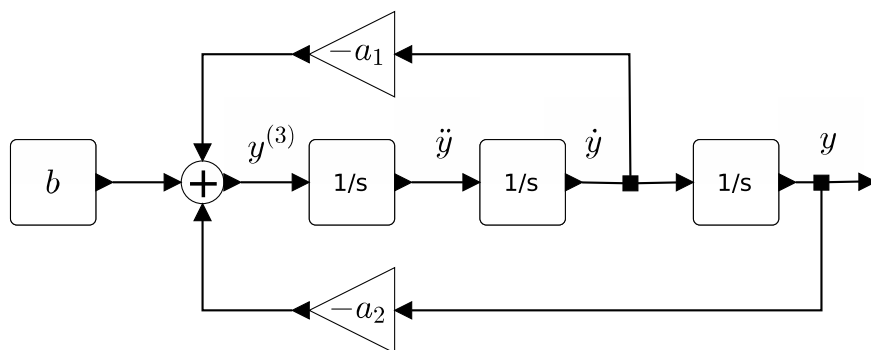


Рис. 1. Требуемая схема моделирования.

5. Объяснить суть и цель аппроксимации экспериментальных данных некоторой функцией.

Лабораторная №2

1. Привести систему дифференциальных уравнений, описывающих работу двигателя постоянного тока. Пояснить все входящие в них физические величины и функции.
2. Обозначить физический смысл конструктивных постоянных двигателя: рассказать между какими величинами, описывающими процесс работы двигателя постоянного тока, они устанавливают связь.
3. С помощью системы уравнений из вопроса 1 нарисовать схему моделирования работы двигателя постоянного тока. Ответить на несколько дополнительных вопросов преподавателя, касающихся ее устройства.

Пример дополнительного вопроса:

Указать блок схемы, на выходе которого формируется значение силы тока, протекающего по обмоткам ротора двигателя.

4. Указать действия, применяемые для того, чтобы мотор NXT можно было рассматривать как обычный двигатель постоянного тока.

Ключевые слова:

приведенный момент инерции, передаточное отношение редуктора.

5. Ответить на вопросы преподавателя, касающиеся работы с мультиметром в целом и измерению с его помощью силы тока и напряжения в частности.
6. Рассказать про метод наименьших квадратов в задаче аппроксимации экспериментальных данных некоторой функцией. Привести следующие из него формулы для расчета параметров a и b аппроксимирующих функций $y(x) = ax$ и $y(x) = ax + b$.

Лабораторная №3

1. Пояснить суть релейного регулятора, релейного регулятора с зоной нечувствительности и пропорционального регулятора. Для каждого из них привести описывающее его аналитическое выражения и изобразить график последнего.
2. Показать, как П-регулятор выглядит на используемой в работе схеме моделирования. Пояснить все формирующие его закон управления блоки.
3. Дать определения таким показателям качества систем управления, как перегулирование, время переходного процесса и ошибка управления. Найти численные значения для каждой из них, используя изображенный преподавателем график.
4. Рассказать, как в рассматриваемой в лабораторной задаче вышеуказанные показатели качества оказываются связанными со значением коэффициента П-регулятора.

Лабораторная №4

1. Пояснить идею ПИД-регулятора. Указать, какие преимущества дают интегральная и дифференциальная составляющие.
2. Показать, как ПИД-регулятор выглядит на схеме моделирования. Пояснить все блоки, формирующие его закон управления.
3. Пояснить идею такого приема, как anti-windup. Рассказать, зачем он применяется.

4. Рассказать про методы численного:

- интегрирования: а) метод прямоугольников (правых, левых, средних); б) метод трапеций; в) метод парабол (метод Симпсона);
- дифференцирования: а) метод односторонней (правой/левой) разности; б) метод двусторонней разности.

5. Перечислить основные три типа приводов мобильных роботов. Указать преимущества, недостатки и возможности каждого из них.

Лабораторная №5

1. Решить заданное преподавателем линейное однородное или неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами, прибегая при этом к решению его характеристического уравнения.

Примеры таких дифференциальных уравнений:

$$2\ddot{y} - 5\dot{y} + 3y = 5, \quad \ddot{y} - 3\dot{y} + 3y - y = 0.$$

2. Для заданной преподавателем квадратной матрицы найти ее характеристический полином (многочлен).

3. Рассказать про модели объектов управления: про модель вход-выход (ВВ) и модель вход-состояние-выход (ВСВ).

4. Рассказать о матрице управляемости и ее роли в процессе разработки системы управления каким-либо объектом.

5. Пояснить идею П-регулятора состояния.

6. Привести формулу Аккермана. Указать, для чего она применяется.

7. Рассказать про алгоритм расчета коэффициентов П-регулятора состояния, который применялся в лабораторной работе.

Общие замечания

1. Необходимо знать единицы измерения каждой из физических величин, встречающихся в курсе. Их знание может быть проверено во время защиты любой из работ.