

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль Электропривод и автоматика

Аннотация рабочей программы
дисциплины «Теория автоматического управления»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (51 час) и практические занятия (51 час), курсовая работа, самостоятельная работа обучающегося составляет 186 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Линейные системы автоматического управления (Предмет, задачи и проблемы теории автоматического управления (ТАУ). Объекты управления и виды воздействия на них. Функциональные схемы систем автоматического управления (САУ). Примеры САУ. Классификация САУ. Принципы построения САУ. Понятия о законах управления. Понятия о математических моделях. Модели в области действительного переменного. Математические модели в области комплексного переменного. Динамические характеристики модели САУ. Частотные динамические характеристики. Элементарные динамические звенья и их свойства. Передаточные функции статических и астатических систем. Ошибки статических и астатических систем при различных видах воздействий. Эквивалентные преобразования структурных схем линейных САУ. Передаточные функции замкнутых САУ. Устойчивость систем автоматического управления по Ляпунову. Критерий Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Логарифмический критерий устойчивости. Устойчивость систем с запаздыванием. Выделение устойчивости в пространстве параметров системы. D-разбиение в области одного параметра. Показатели качества системы и методы её оценки. Повышение качества САУ методом ЛАЧХ.)
2. Нелинейные системы автоматического управления (Общие сведения о нелинейных системах управления. Особенности нелинейных систем. Виды нелинейностей и нелинейные типовые статические характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем нелинейных систем. Методы анализа нелинейных систем. Второй метод Ляпунова. Критерий Попова и его применение для оценки абсолютной устойчивости нелинейных систем. Метод фазовой плоскости. Особые точки фазовых траекторий линейных и нелинейных систем. Системы с переменной структурой. Способность организации систем с переменной структурой. Оптимальные САУ. Классификация задач вариационного исчисления. Условия трансверсальности. Классический метод вариационного исчисления. Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования Беллмана.)
3. Цифровые системы автоматического управления. (Понятие о дискретных САУ и их классификация (непрерывные и дискретные сигналы и системы, квантование и его виды, типы дискретных САУ, виды модуляции) Уравнение амплитудно-импульсного элемента. Частотные свойства фиксатора нулевого порядка. Частотные свойства идеального импульсного элемента. Теорема Котельникова и эффект квантования в дискретных системах. Конечно-разностные уравнения импульсных автоматических систем. Дискретное преобразование Лапласа (D-преобразование). Z-преобразование и его свойства. Способы вычисления прямого Z-преобразования. Способы вычисления обратного Z-преобразования. Методы решения конечно-разностных уравнений. Структуры и передаточные функции разомкнутых импульсных систем, не содержащих аналоговых элементов. Структуры рекурсивных и не рекурсивных систем. Структуры и передаточные функции разомкнутых импульсных систем, включающих аналоговые элементы. Методы получения передаточных функций дискретных систем с идеальным и реальными импульсными элементами. Преобразование структурных схем импульсных систем. Устойчивость дискретных систем. Корневые и частотные методы анализа устойчивости дискретных систем. Эффект потери устойчивости при дискретизации непрерывных систем. Оценка качества дискретных систем. Прямые и косвенные показатели качества и методы их оценки. Оценка качества дискретной системы в установившемся режиме. Синтез дискретного регулятора по непрерывной модели. Адаптивные системы управления: классификация и виды адаптивных систем. Робастные системы управления. Устойчивость робастных систем.).