

УДК 681.1

БИБЛИОТЕКА PYTHON CONTROL SYSTEMS LIBRARY
КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПЛАТНОМУ ПРОГРАММНОМУ ПАКЕТУ MATLAB
В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

М. С. ЩУРО

Научный руководитель Н. В. ГЕРАСИМЕНКО, канд. техн. наук
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В современных инженерных и образовательных программах широко используется коммерческое ПО. Matlab сегодня все ещё остается популярным в образовательном процессе и научных исследованиях в области электротехники и автоматизации благодаря удобному интерфейсу и наличию Simulink, однако значительное развитие свободного программного обеспечения дает все больше альтернативных решений с открытым исходным кодом, работающих не только в ОС Windows, но в операционных системах на основе Linux, что позволяет университетам снизить зависимость от проприетарного ПО и улучшить качество образовательного процесса.

Сегодня язык Python становится стандартом научных вычислений. Библиотека *Python Control Systems Library* (*python-control*), обладающая значительной частью функциональности Matlab, является перспективной альтернативой для использования на занятиях по теории автоматического управления, системам управления электроприводами, а также при выполнении курсовых и дипломных проектов. Библиотека предоставляет инструменты для работы с линейными системами:

- расчёт передаточных функций и пространства состояний;
- анализ устойчивости, построение частотных (Боде, Найквист) и временных характеристик;
- синтез ПИД-регуляторов и других законов управления;
- интеграция с NumPy, SciPy и Matplotlib позволяет проводить сложные вычисления и визуализацию.

Нельзя не отметить отличную совместимость с современными Python-библиотеками для машинного обучения и обработки данных, а также всю мощь Python как языка программирования общего назначения. Поддерживается работа в Jupyter Notebook, что позволяет работать даже на очень слабых компьютерах, поскольку вычисления можно проводить в облаке (Google Colab) или на мощном сервере университета. Следует также отметить и основную сложность внедрения данной библиотеки в учебный процесс – отсутствие полного графического аналога Simulink повышает порог освоения инструмента. Для успешного внедрения потребуется разработка новых методических рекомендаций и примеров. Несмотря на данные трудности, Control Systems Library – эффективная свободная замена Matlab для базовых задач образовательного процесса студентов электротехнических специальностей.