

Домашняя работа №1.

I. Для заданной модели динамической системы выполнить упражнения в среде MATLAB.

1. Понять физический смысл фазовых координат динамической системы.
2. Представить систему в векторно-матричном представлении (выделить матрицы A и B), если этого не сделано в используемом источнике.
3. Проверить устойчивость разомкнутой системы (без управления), найдя её собственные числа (функция **eig** в MATLAB).
4. Проверить управляемость системы (функция **rank** в MATLAB).
5. Синтезировать стабилизирующий в нуле линейно-квадратичный регулятор по состоянию (функция **care** или **lqr** в MATLAB).
6. Провести 3-4 эксперимента по моделированию замкнутой системы с линейно-квадратичным регулятором по состоянию для различных начальных условий и весовых матриц $Q \geq 0$ и $R > 0$ (подбираются произвольно). Построить графики переходных процессов, выявить качественные закономерности изменения переходных процессов при изменении весовых матриц Q и R . Для этого нужно увеличивать норму одной из матриц, оставляя другую матрицу неизменной.
7. Задать **самостоятельно** вектор выхода системы. Для это нужно задать матрицу C отличной от единичной (если C – единичная, то выход y совпадает с x) так, чтобы система оставалась наблюдаемой (проверка наблюдаемости - функция **rank** в MATLAB).
8. Построить наблюдатель полного порядка.
9. Построить стабилизирующий в нуле линейно-квадратичный регулятор с наблюдателем.
10. Провести 2-3 эксперимента по моделированию замкнутой системы с линейно-квадратичным регулятором по выходу для различных начальных условий и весовых матриц Q , R . Построить графики переходных процессов. Убедиться в устойчивости системы.

II. Оформить результаты в файле .doc или pdf.

III. Продемонстрировать **работающую программу при сдаче**.

Варианты заданий

№	Источник	Пример, страница, описание.
1.	Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-ти тт.; 2-изд., перераб. И доп. Т.4: Теория оптимизации систем автоматического управления / Под ред. К. А. Пупкова и Н. Д. Егупова. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. 744 С. ISBN: 5-7038-2192-4:	- пример 5.8. Оптимальное управление транспортным самолетом при заходе на посадку (стр. 189);
2.		- пример 5.6. Управлением положения ротора двигателя постоянного тока (стр. 178); Формула (5.112)
3.		- пример 5.10. Управление

		гироскопическим компасом. (стр. 202); Формула (5.162)
4.		- пример 5.16. Управление материальной точкой (с. 232); Формула (5.223)
5.		- пример 5.17. Стыковка космических объектов (с. 239).
6.	http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:764867/FULLTEXT01.pdf	Модель продольной динамики БПЛА. (стр. 46). Формулы (2.24)-(2.25).
7.	http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:764867/FULLTEXT01.pdf	Модель боковой динамики БПЛА (стр. 46). Формулы (2.24)-(2.25).
8.	http://www.ijstr.org/final-print/apr2017/Longitudinal-And-Lateral-Dynamic-System-Modeling-Of-A-Fixed-wing-Uav.pdf	Модель продольной динамики БПЛА (стр. 173). Вторая сверху формула.
9.	https://arxiv.org/pdf/1608.05786.pdf	Продольная динамика БПЛА (стр. 17, 12). Формула (2.5.8).
10.	https://arxiv.org/pdf/1608.05786.pdf	Боковая динамика БПЛА (стр. 17, 12). Формула (2.5.7).

Сдача домашней работы – 17 марта (на занятии).

По вопросам сдачи лабораторной можно общаться по почте: Makarov@isa.ru.