



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ СОФИЯ
ОТДЕЛ ЗА ИНЖЕНЕРНО ОБУЧЕНИЕ НА АНГЛИЙСКИ ЕЗИК

Учебната програма е приета на заседание на Учебно-методичен съвет с протокол

No...../..... год.

УТВЪРЖДАВАМ:

ДЕКАН:

/ доц. д-р инж. Т. Ташев /

УЧЕБНА ПРОГРАМА

по дисциплината : Теория на управлението, моделиране и симулиране

1. Извадка от учебния план

Вид на занятията	Семестър	Хорариум часове	
		Седмично	Общо
Лекции	I	3	45
Семинарни упражнения	I	1	15
Лабораторни упражнения	I	1	15
Курсов проект	-	-	-
Курсова работа	-	-	-
Изпит	-	-	-
Текуща оценка	-	-	-
Зачет	-	-	-
Всичко:			75

2. Анотация

Дисциплината запознава студентите с основите на Теория на управлението, въвеждайки понятията система, система за управление, модели на динамични системи във временната и честотната област, критерии за устойчивост и качество на системите. Основно внимание е отделено на описанието с предавателни функции и на честотните методи за синтез. Разглеждат се и въпроси от съвременната теория на линейните системи за управление, описани в пространство на състоянията. Изучават се моделирането и симулирането на линейни и нелинейни системи с MATLAB и SIMULINK. Семинарните и лабораторни упражнения предоставят допълнителни възможности за онагледяване на материала и задълбочаване на практическите умения.

3. Съдържание на учебната програма

<i>А. Лекции</i>		УЧЕБНИ ЧАСОВЕ
1.	Анализ на системите за управление: 1.1 Диференциални уравнения на физическите системи. Линеаризация. Използване на преобразуването на Лаплас. Предавателни функции. Описание с блокови схеми. 1.2 Типови входни сигнали и временни характеристики на системите за управление. Преходна и импулсна преходна функция. Показатели за качеството на преходния процес. 1.3 Честотни характеристики на системите за управление. Амплитудно-честотни и фазово-честотни характеристики. Логаритмични честотни характеристики. Показатели на качеството на преходния процес в честотната област. 1.4 Ходограф на корените. Методи за построяване на ходографа на корените.	15 4 4 4 3
2.	Дискретни системи за управление. Математическо описание на дискретните системи. Z-преобразуване. Дискретни предавателни функции. Амплитудно-фазови характеристики на дискретни системи.	4
3.	Синтез на системите за управление: 3.1 Общ подход към синтеза. 3.2 П, И, ПИ и ПИД закони за управление. 3.3 Синтез на коригиращи звена с помощта на логаритмично-честотните характеристики. 3.4 Синтез на коригиращи звена с помощта на ходографа на корените.	6 1 1 2 2

4.	Анализ и синтез на линейни системи за управление в пространство на състоянията:	20
4.1	Описание на линейните системи в пространство на състоянията. Предавателна матрица на система. Преобразувания на състоянието.	4
4.2	Решение на уравненията на състоянието. Преходна матрица на състоянието. Изчисляване на преходната матрица посредством диагонализация и привеждане в Жорданова форма.	2
4.3	Управляемост и наблюдаемост. Канонични форми. Дуалност и дуални системи.	4
4.4	Анализ на устойчивостта. Устойчивост по Ляпунов. Матрично уравнение на Ляпунов.	4
4.5	Синтез при зададени полюси. Необходими условия за произволно разполагане на полюсите. Методи за синтез при зададени полюси за едноходови и многоходови системи.	4
4.6	Наблюдатели на състоянието. Наблюдатели от пълен ред (идентични наблюдатели). Наблюдатели от понижен ред. Реализация на линейни закони за управление с помощта на наблюдатели.	3
4.7	Линейно-квадратична оптимизация. Решение на задачата за квадратична оптимизация. Матрично уравнение на Рикати. Методи за решаването на уравнението на Рикати.	4

Б. Семинарни упражнения		15
1.	Определяне на временни и честотни характеристики на динамични звена от първи и втори ред	3
2.	Анализ на устойчивостта на система с обратна връзка	2
3.	Синтез на коригиращи звена с помощта на логаритмично-честотните характеристики.	3
4.	Решаване на уравнението на състоянието на непрекъснати и дискретни системи.	2
5.	Анализ на управляемостта и наблюдаемостта.	2
6.	Анализ на устойчивостта в пространство на състоянията.	3

В. Лабораторни упражнения (извършват се със системата MATLAB)		15
1.	Решаване на уравнението на състоянието	3
2.	Анализ на устойчивостта и решаване на уравнението на Ляпунов	3
3.	Синтез при зададени полюси	3
4.	Синтез на наблюдател на състоянието	2

5.	Синтез на оптимална система при квадратичен критерий на качеството	2
6.	Реализация на линеен закон на управление с помощта на наблюдател на състоянието. Симулиране на затворената система в SIMULINK	2

4. Литература

4.1. Основна

- [1] Kuo, B.C. Automatic Control systems, 6-th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991.
- [2] Schwarzenbach, J., K.F. Gill. System Modelling and Control, 3-rd ed., Edward Arnold, 1992.
- [3] Szidarovszky, F., A. Terry Bahill. Linear System Theory. CRC Press, Boca Raton, 1992.

Съставил:

.....

(проф. П. Петков)

ТУ-София

21 март 2005