

DERS BİLGİLERİ FORMU	
Dersi Açan Fakülte/ Enstitü	Mühendislik
Dersi Açan Bölüm/ Ana Bilim Dalı	Makine Mühendisliği
Dersin Kodu	MAK 449
Dersin Adı	Mühendislik Sistemlerinin Modellenmesi ve Dinamiği
Öğretim Dili	İngilizce
Dersi Alan Programlar	Makine Mühendisliği ve Mekatronik Yandal
Ders Türü	Seçmeli
Dersin Seviyesi	Lisans 4. Sınıf
AKTS Kredisi	6
Ön Koşullar	Yok.
Dersin İçeriği	Fiziksel sistemlerin modellenmesi. Enerji kapıları. Bir ve iki kapılı elemanlar. Mekanik, elektrik, akışkanlı ve ısı sistem elemanları. Lineer grafik. Dinamik denklemlerin bulunması. Saf olmayan elemanların modellenmesi. Lineerleştirme. Durum değişkenleri. Sistem denklemlerinin A-matris formunda bulunması. Fiziksel, kanonik ve faz değişkenleri. Sistemlerin zaman ve frekans cevapları.
Dersin Amacı	Sistem dinamiğinin temel kavramlarını öğrenciye vermektir.
Dersin Kazanımları	Dersi alan bir öğrenci mekanik, akışkanlı, elektriksel ve ısı sistemleri ya da bunların bir arada bulunduğu hibrid mühendislik sistemlerini ortak yöntemlerle modelleyebilme ve analiz edebilme yeteneğini kazanmaktadır. Derste öğrenilen yöntemler mühendislik sistemleri dışındaki sistemlere de uygulanabilir.
Ders Kitabı ve/veya Kaynaklar	Ders Kitabı: Ercan, Y. , Mühendislik Sistemlerinin Modellenmesi ve Dinamiği, 3. Basım, Literatür Yayınevi, İstanbul, 2015. Diğer Kaynaklar: - Rowell, D., Wormley, D.N., System Dynamics, An Introduction, Prentice-Hall, Upper Saddle River, 1997. - Ogata, K., System Dynamics, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1992. - Shearer, J.L., Murphy, A.T., Richardson, H.H., Introduction to System Dynamics, Addison-Wesley, Reading, 1967.
Değerlendirme Ölçütleri	Katkı payı
Devam	
Laboratuvar	
Uygulama	
Alan Çalışması	
Ödev	10%
Sunum	
Projeler	
Seminer	
Ara Sınavlar	2 adet, Herbiri % 25
Quiz	
Final	40%
Toplam	100%
Ders Planı	Tartışılacak/ İşlenecek Konular
1. Hafta	Sistem kavramı. Sistem dinamiğine giriş ve tanımlar. Fiziksel sistemlerin modellenmesi. Kümesel parametre modelleri. Değişken cinsleri.
2. Hafta	Güç ve enerji. Enerji kapıları. Bir kapılı elemanlar. A-tipi, T-tipi , D-tipi elemanlar ve kaynak elemanları.
3. Hafta	Fiziksel sistemlerde karşılaşılan bir kapılı elemanlar.
4. Hafta	Sistem elemanlarının lineer grafikte gösterimi. Bir kapılı elemanlardan oluşan sistemler için yönlendirilmiş sistem grafiği. Temel denklemlerin sistem grafiğinden yazılması ve bir kapılı elemanlardan oluşan sistemler için dinamik denklemlerin eldesi.
5. Hafta	Bir kapılı elemanlardan oluşan bazı örnek sistemler için dinamik denklemlerin elde edilmesi.
6. Hafta	Modellemede uyumsuzluklar ve bağımlı elemanlar. Saf olmayan elemanlar.
7. Hafta	İki kapılı elemanlar. Bir ve iki kapılı elemanlardan oluşan sistemlerin yönlendirilmiş sistem grafikleri ve dinamik denklemleri.

8. Hafta	Bir ve iki kapılı elemanlardan oluşan sistemlerin dinamik denklemlerine örnekler. Durum değişkenleri ve durum denklemleri.
9. Hafta	Bir kapılı elemanlardan oluşan sistemlerde durum değişkenlerinin lineer grafikten belirlenmesi ve durum denklemlerinin eldesi.
10. Hafta	Bir ve iki kapılı elemanlardan oluşan sistemlerde durum değişkenlerinin belirlenmesi ve durum denklemlerinin eldesi.
11. Hafta	Faz ve kononik değişkenler ve durum denklemlerinin bunlar cinsinden yazılması. Nonlineer sistemlerin lineerleştirilmesi. Lineerleştirmede Taylor serisinin kullanımı. Durağan çalışma noktası etrafında lineerleştirme.
12. Hafta	Durağan olmayan çalışma noktası etrafında lineerleştirme.
13. Hafta	Laplace transformları. Transfer fonksiyonu. Karakteristik denklem. Sıfırlar ve kutuplar. Test girişi çeşitleri ve zaman cevabı. Sistemlerin impuls, basamak ve rampa girişlere cevabı. Birinci mertebe sistemin basamak cevabı.
14. Hafta	Birinci mertebe sistemin rampa cevabı. İkinci mertebe sistemlerin basamak cevaplarının tekrarı. Sistemlerin sinüsoidal girişlere cevabı. Frekans cevabı, genlik oranı, faz kayması.

Not: 14 haftalık program haftalık saatleri artırarak 12 haftada işlenmektedir.