



Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
RAYLI SİSTEMLERİN DİNAMIĞI	MAK5525	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Güz, Bahar
---------	------------

Dersin Dili	Türkçe
-------------	--------

Dersin Seviyesi	Yüksek Lisans Seviyesi
-----------------	------------------------

Ders Kategorisi	Uzmanlık/Alan Dersleri
-----------------	------------------------

Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze
----------------------	----------

Dersi Sunan Akademik Birim	Makine Mühendisliği Bölümü
----------------------------	----------------------------

Dersin Koordinatörü	Muzaffer METİN
---------------------	----------------

Dersi Veren(ler)	Muzaffer METİN
------------------	----------------

Asistan(lar)ı	Mehmet Ali AKBULUT
---------------	--------------------

Dersin Amacı	Ulusal ve uluslararası düzeyde teknolojik gelişmelere açık, raylı sistem sanayisinin teknik ve Ar-Ge çalışmalarında görev alabilecek, akademik düzeyde araştırmalar yapabilecek, çözüm üretebilecek, yüksek mühendislerin yetiştirilmeleri.
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dersin İçeriği	Giriş ve genel kavramlar, Dinamik sistemlerin analizi, Demiryolu üstyapısının dinamik modellenmesi ve analizleri, Demiryollarında titreşim izolasyonu, Tekerek-ray etkileşimi, Düz yol dinamiği, Kurp dinamiği, Yanal kararlılık, Demiryolu araçlarının dinamik modellenmesi ve analizleri, Derayman ve güvenlik kriterleri, Deraymanı önleme yöntemleri
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok
-------------------------------	-----

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Bir demiryolu sisteminin dinamik modellenmesi ve analizleri
2	Demiryolu sistem hareketlerinin dinamik analizleri ve titreşim izolasyon yöntemleri
3	Disiplinli ekip çalışması yapabilme becerisi
4	Yaşam boyu sürekli öğrenimi geliştirme
5	Raylı sistem mekaniği ile ilgili çağdaş çalışmaları takip edebilme
6	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma ve iletişim kurabilme becerisi
7	Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını ulusal ve uluslar arası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarabilme becerisi.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Giriş ve genel kavramlar • Demiryolu üstyapı elemanları • Demiryolu üstyapı tipleri Dinamik sistemlerin analizi • Kısıtlar, genelleştirilmiş koordinatlar, serbestlik derecesi, • Doğrusal dinamik sistemler, • Titreşimlerin sınıflandırılması	Ders Notları 1

2	Dinamik sistemlerin analizi • Doğrusal tek serbestlik dereceli sistemler, • Doğrusal çok serbestlik dereceli sistemler, • Sürekli sistemler	Ders Notları 2
3	Demiryolu üstyapısının modellenmesi • Euler-Bernoulli giriş teorisi, • Demiryolu üstyapısı hesapları • Winkler hipotezi • Zimmermann metodu • Eisenmann metodu	Ders Notları 3
4	Demiryolu üstyapısının dinamik analizi • Frekans alanı çözüm teknikleri • Kritik hız • Dinamik büyütme oranı • Transfer fonksiyonları	Ders Notları 4
5	Demiryolu üstyapısının dinamik analizi • Zaman alanı çözüm teknikleri • Sonlu elemanlar modeli • Çözüm teknikleri	Ders Notları 5
6	Demiryollarında titreşim izolasyon teknikleri • Tek serbestlik dereceli sistem • Çok serbestlik dereceli sistem	Ders Notları 6
7	Tekerlek-ray temas mekaniği • Sürünme, • Sürünme kuvvetleri, • Tekerlek-ray yuvarlanma temas teorileri,	Ders Notları 7
8	Ara Sınav 1	Ders Notları 8
9	Düz yol dinamiği • Tekerlek konikliği, • Dairesel yöntem ile eşdeğer konikliğin bulunması, • Dinamik denklemlerin çıkartılması.	
10	Düz yol dinamiği • Klingel teorisi, • Hunting salınımları, • Yanal kararlılık ve kritik hız, • Modal analiz	Ders Notları 9
11	Kurp dinamiği • Dinamik denklemlerin çıkartılması, • Y/Q Analizi ve Nadal kriteri	Ders Notları 10
12	Yanal kararlılık, • Doğrusal olmayan kararlılık analizleri, • Tekerlek-ray geometrilerinin araç dinamiğine etkileri, • Süspansiyon parametrelerinin araç dinamiğine etkileri	Ders Notları 11
13	Derayman ve güvenlik kriterleri • Tekerlek tırmanması, • Nadal kriteri, Y/Q oranı, • Weinstock kriteri, • Devam süresi kriteri, • Flanş açısının deraymana etkileri, • Ekartman genişlemesi, • Ray devrilmesi, • Yol panelinin ötelenmesi, • Deraymanı önleme yöntemleri	Ders Notları 12
14	Proje sunumları	
15	Final	

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	4	20
Sunum/Jüri	1	5
Projeler	1	15
Seminer/Workshop		

Ara Sınavlar	1	20
Final	1	40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		40
TOPLAM		100

AKTS İşyükü Tablosu

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	13	3	39
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	12	2	24
Derse Özgü Staj			
Ödev	4	15	60
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler	1	60	60
Sunum / Seminer	1	5	5
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
		Toplam İşyükü	223
		Toplam İşyükü / 30(s)	7.43
		AKTS Kredisi	7.5

Diğer Notlar	Öğrencilere verilen ödevler ve alıştırmalar için Matlab/Mathematica/Simpack kullanımına ihtiyaç duyulabilir.
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------