



## 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
<b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b>		60
<b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>		40
<b>TOPLAM</b>		100

<b>AKTS İşyükü Tablosu</b>			
<b>Etkinlikler</b>	<b>Sayı</b>	<b>Süresi (Saat)</b>	<b>Toplam İşyükü</b>
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
<b>Toplam İşyükü</b>			223
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			7.43
<b>AKTS Kredisi</b>			7.5

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