



## Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Yapı Dinamiği	INS3562	3	5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

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

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
-------------	-------------------

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

Ders Kategorisi	Temel Meslek Dersleri
-----------------	-----------------------

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

Dersi Sunan Akademik Birim	İnşaat Mühendisliği Bölümü
----------------------------	----------------------------

Dersin Koordinatörü	Muzaffer BÖREKÇİ
---------------------	------------------

Dersi Veren(ler)	Muzaffer BÖREKÇİ, Habib Cem Yenidoğan
------------------	---------------------------------------

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Yapı tasarımında dinamik yaklaşımları tanıtmak ve yapıların dinamik çözümlerini yapmayı öğretmektir.
--------------	--

Dersin İçeriği	Statik ve dinamik kuvvet tanımları; Yapısal sistemlerin titreşim modelleri: bir serbestlik dereceli (BSD) sistemler, toplanmış kütleli (çok serbestlik dereceli, ÇSD) sistemler; Serbest (doğal) titreşimler; Zorlanmış titreşimler: anı etkileyen çok kısa süreli yük (impuls) hâli, yapı mesnedinin hareket etmesi (deprem) hâli; ÇSD sistemler: frekans denklemi ve çözüm yöntemleri: Orto-normal form: modal kütle, rijitlik ve sönüm, modal katılım çarpanları, yer hareketi (deprem) için çözümü; Spektrum çizim yöntemleri; Tasarım spektrumu; Modal spektral hesap; Başlıca mod birleştirme teknikleri: SRSS, CQC; Sürekli kütleli sistemler; Boyuna titreşimler, eğilme titreşimleri, burulma titreşimleri.
----------------	--

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

### Ders Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenciler, statik ve dinamik yükleri sınıflandırabilecektir.
2	Öğrenciler, titreşimleri sınıflandırabilecektir.
3	Öğrenciler, yapısal sistemlerin modal periyotlarını ve mod şekillerini hesaplayabilecektir.
4	Öğrenci, tepki spektrumu çizebilir.
5	Öğrenci, bir yapısal sistemin deprem yüklemesi altında tepkisini hesaplayabilir.

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Yapı dinamiğine giriş. Statik ve dinamik yüklerin tanımlanması. Dinamik yüklerin sınıflandırılması. Titreşim sistemlerinin temel bileşenleri: kütle, rijitlik, sönüm, kuvvet. Dinamik serbestlik derecesinin tanımı ve sınıflandırılması. Tek Serbestlik Dereceli (TSD) sistemlere giriş.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 1) ve ilgili ders notları

2	Titreşimlerin sınıflandırılması ve bunlara ait hareket denklemlerinin oluşturulması: Sönümsüz serbest titreşim, sönümlü serbest titreşim, sönümsüz zorlanmış titreşim, sönümlü zorlanmış titreşim. Sönümsüz serbest titreşime ait hareket denkleminin çözümü: serbest titreşim özellikleri, açısal frekans, frekans, periyot. Faz düzlemi diyagramı.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 2) ve ilgili ders notları
3	Sönümlü serbest titreşime ait hareket denkleminin çözümü: kritik sönüm, sönüm katsayısı, sönüm altı sistemler, kritik sönümlü sistemler, sönüm üstü sistemler. Logaritmik azalma.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 2) ve ilgili ders notları
4	Harmonik hareketlere karşı tepki: Hareket denkleminin kararsız ve kararlı bileşenleri. Harmonik yük etkisindeki sönümsüz zorlanmış titreşimin hareket denkleminin çözümü: dinamik büyütme katsayısı, rezonans.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 3) ve ilgili ders notları
5	Harmonik yük etkisindeki sönümlü zorlanmış titreşimin hareket denkleminin çözümü: dinamik büyütme katsayısına sönüm katsayısının etkisi.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 3) ve ilgili ders notları
6	Makine titreşimlerinin yapılarıdaki etkisi. Makine temellerinin iletkenliği. İletkenlik eğrisi.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 3) ve ilgili ders notları
7	Sönümlü ve sönümsüz sistemlerin gelişmiş dinamik yüklere tepkisi. Birim ani etkiyen yüke karşı tepki, Duhamel integrali. Darbe yükleri: İdeal artan, dikdörtgen darbe kuvveti, rampa ve dikdörtgen kuvvet, üçgen darbe kuvveti.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 4) ve ilgili ders notları
8	Midterm 1 / Practice or Review	
9	Yer hareketine (deprem) karşı oluşan tepkilerin belirlenmesi: TSD sönümlü bir sistemin hareket denklemleri, tepki spektrumları.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 3 ve 6) ve ilgili ders notları
10	Çok Serbestlik Dereceli (ÇSD) sistemler. 2 serbestlik dereceli bir sistemin hareket denkleminin oluşturulması. Fleksibilite ve rijitlik matrisleri.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 9) ve ilgili ders notları
11	Frekans denklemleri ve çözümü. ÇSD sistemlerin özdeğer hesabı (frekanslar ve mod şekilleri), modların dikliği. Genelleştirilmiş (modal) kütle ve rijitlik matrisleri.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 10) ve ilgili ders notları
12	Modal analiz kullanılarak ÇSD bir sistemin tepkilerinin hesabı: sönümlü sistemlerde mesnet hareketi için mod süperpozisyon yöntemi, modal katılım çarpanı, modal yerdeğiştirme, modal kütle, etkin katılım kütlesi, etkin katılım kütlesi oranı.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 10 ve 13) ve ilgili ders notları
13	3 boyutlu sistemlerin modal özellikleri. Mod birleştirme yöntemleri: Karelerin Toplamının Kare Kökü, Tam Karesel Birleştirme. Klasik sönüme sahip sistemlerin mod birleştirme yöntemi ile çözümü.	Chopra 5. Baskı (Bölüm 10, 11 ve 12) ve ilgili ders notları
14	Dönem boyunca verilen ödevlerin karşılıklı katılım ile tartışılması	
15	Final	Clough & Penzien (Böl. 19)
16	Final Sınavı	

## Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		

Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	2	20
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	40
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	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev	2	10	20
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			0
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
<b>Toplam İşyükü</b>			138
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			4.60
<b>AKTS Kredisi</b>			5

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----