

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Yapı Dinamiği				Dynamics of Structures		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
INS 314 INS 314E	6	2.5	4	2	1	
Bölüm / Program (Department/Program)	İnşaat Mühendisliği (Civil Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe-İngilizce (Turkish-English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	DNK 201 MIN DD veya(or) DNK 201E MIN DD veya(or) DNK 203 MIN DD veya(or) DNK 203E MIN DD					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
		50	50			
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Yük ve yapı sistemlerinin dinamik karakteristikleri, Ayrık parametrelili sistemler, TSD sistemlerin serbest ve zorlanmış titreşimleri, Sönümlü sistemler, Titreşim ölçen ve kaydeden aygıtlar, Titreşim izolasyonu, TSD sistemlerin deprem yer hareketine vereceği yanıtın belirlenmesi, Sayısal hesap yöntemleri, Davranış spektrumları, ÇSD sistemler, Serbest titreşim periyotları ve modları, Zorlanmış titreşimler ve mod süperpozisyonu yöntemi, ÇSD sistemlerin deprem yer hareketine vereceği yanıtın belirlenmesi, Düşey eksen etrafında burulma yapabilen yapı sistemleri, Modal birleştirme yöntemleri, Mod biçimleri ve serbest titreşim frekanslarının sayısal olarak belirlenmesi, Rayleigh yöntemi, Newmark yöntemi, Yayılı kütleli sistemleri.</p> <p>Dynamic characteristics of load and structural systems, Lumped parameter dynamic systems, Free and forced vibrations of SDOF systems, Damped systems, Vibration measuring instruments, Vibration isolation, Response of SDOF systems to earthquake ground motion, Numerical evaluation of dynamic response, Response spectra. MDOF systems, Mode shapes, Forced vibration of MDOF systems and method of mode superposition, Response of MDOF systems to earthquake ground motion, Torsionally coupled structural systems, Modal combinations, Numerical evaluation of mode shapes and corresponding frequencies, Rayleigh method, Newmark method, Structural systems with distributed parameters.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Yapılarda zamana bağlı dış etkiler ve deprem yer hareketi nedeniyle oluşacak yerdeğıştirmeler ile iç kuvvetleri belirlemek ve bu etkilere göre yapı sistemlerinin mühendislik tasarımını gerçekleştirmek.					
	To determine displacements and internal force components of structures due to time dependent external forces and earthquake ground motion and perform engineering design of structures to those loads.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	1. Zaman bağılı olarak değışen dış yükler etkisi altında TSD ve ÇSD dinamik sistemlerde oluşan iç kuvvet ve yerdeğıştirmelerin belirlenmesi. 2. Deprem yer hareketi etkisi altında TSD ve ÇSD dinamik sistemlerde oluşan iç kuvvet ve yerdeğıştirmelerin belirlenmesi. 3. Deprem yer hareketi etkisi altında ÇSD dinamik sistemlerde oluşan iç kuvvet ve yerdeğıştir - melerin muhtemel değerlerinin deprem davranış spektrumları kullanılarak belirlenmesi.					
	1. Determination of internal force and displacements components of SDOF and MDOF dynamical systems subjected to time dependent external forces. 2. Determination of internal force and displacements components of SDOF and MDOF dynamical systems subjected to earthquake ground motion. 3. Determination of expected maximum values of internal force and displacements components of SDOF and MDOF dynamical systems subjected to earthquake ground motion by using earthquake response spectra.					

Ders Kitabı (Textbook)	Z. Celep; Yapı Dinamiği, Sema Matbaacılık, 2014.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	A. K. Chopra; Dynamics of Structures, Prentice Hall, 2012. R. W. Clough, J. Penzien; Dynamics of Structures, McGraw Hill, 2003. J. L. Humar; Dynamics of Structures, Prentice Hall, 2002. R. R. Craig, A. J. Kurdila; Fundamentals of Structural Dynamics, John Wiley & Sons, 2006.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile iki hafta süreli 8 ödev verilecektir. 8 number of 2-week homeworks are given.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Öğrenciler, verilen ödevleri Excel, Matlab, Mathematica gibi bilgisayar programları kullanarak hazırlamaları konusunda özendirilir. The students are encouraged to prepare their homeworks by using computer packages like Excel, Matlab, Mathematica etc.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	10
	Ödevler (Homework)	8	20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Yük ve yapı sistemlerinin dinamik karakteristikleri, Ayrık parametrelili sistemler, Hareket denklemleri.	1
2	TSD sistemlerin serbest ve zorlanmış titreşimleri, Sönümlü sistemler.	1
3	Titreşim ölçen ve kaydeden aletler, Titreşim izolasyonu, Viskoz olmayan sönüm, Eşdeğer viskoz sönüm, TSD sistemlerin periyodik yüklere vereceği yanıtın belirlenmesi.	1
4	TSD sistemlerin periyodik olmayan herhangi biçimli yüklere vereceği yanıtın belirlenmesi, Duhamel İntegrali.	1
5	TSD sistemlerin deprem yer hareketine vereceği yanıtın belirlenmesi, Davranış spektrumları.	1
6	Sayısal hesap yöntemleri, Newmark yöntemi.	1
7	ÇSD sistemler, Hareket denklemleri, Kütle ve rijitlik matrisi.	2
8	Serbest titreşim, mod biçimleri ve doğal frekanslar.	2
9	Zorlanmış titreşimler ve mod süperpozisyonu yöntemi.	2
10	ÇSD sistemlerin deprem yer hareketine vereceği yanıtın belirlenmesi.	2
11	Mod biçimleri ve serbest titreşim frekanslarının sayısal olarak belirlenmesi, Rayleigh yöntemi.	2
12	TSD ve ÇSD sistemlerin dinamik yanıtlarının sayısal olarak belirlenmesi, Newmark Yöntemi.	2
13	Düşey ekseninde burulma yapabilen yapı sistemleri, Modal birleştirme yöntemleri.	3
14	Yayıllı parametrelili sistemler.	3

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Dynamic characteristics of load and structural systems. Lumped parameter dynamic systems and equation of motion	1
2	Free and forced vibrations of SDOF systems, damped systems.	1
3	Vibration measuring instruments. Vibration isolation. Non viscous damping, Equivalent viscous damping, Response of SDOF systems to periodic loads.	1
4	Response of SDOF systems to non-periodic loads, Duhamels integral	1
5	Response of SDOF systems to earthquake ground motion. Response Spectra	1
6	Numerical evaluation of dynamic response.	1
7	MDOF systems, equation of motion, Mass and stiffness matrix.	2
8	Free vibrations, Mode shapes, Natural frequencies	2
9	Forced vibration of MDOF systems and method of mode superposition.	2
10	Response of MDOF systems to earthquake ground motion.	2
11	Numerical evaluation of dynamic response. Rayleigh method	2
12	Numerical evaluation of mode shapes and corresponding frequencies using Newmark method.	2
13	Torsionally coupled structural systems. Modal combinations.	3
14	Structural systems with distributed parameters.	3

Dersin İnşaat Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgilerinin inşaat mühendisliği problemlerinin çözümüne etkin olarak uygulama becerisi.			✓
b	Mühendislik problemlerini belirleme, sentez yapma ve çözüm için kuramsal, matematik ve/veya deneysel modelleme becerisi.			✓
c	İnşaat sistemlerini istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde planlama/tasarlama ve gerçekleştirme becerisi			✓
d	Farklı disiplinlerle iş birliği yapabilme ve takım çalışması yürütebilme becerisi			✓
e	Mesleki ve etik sorumluluklara ve eleştirel düşünceye sahip olma bilinci			✓
f	Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme ve girişimcilik becerisi		✓	
g	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal boyutlarda etkisini kavramak için geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma özelliği		✓	
h	Yaşam boyu çalışmayı, öğrenmeyi, araştırmayı ve bilgiyi paylaşmayı ilke edinmiş kişiliğe sahip olma özelliği.			✓
i	Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma özelliği			✓
j	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, çağdaş mühendislik ve hesaplama donanımlarını kullanabilme becerisi.			✓
k	Mühendislik inisiyatifi kullanma yeteneği		✓	

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Civil Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	The ability to effectively apply the knowledge of mathematics, science and engineering to civil engineering problems			✓
b	To have a theoretical mathematical and /or experimental modeling ability for determining, synthesizing and solving engineering problems			✓
c	An ability to plan/design and realize structural systems to meet the required needs			✓
d	Ability to cooperate with other disciplines and participate in team works.			✓
e	To have consciousness for professional and ethical responsibilities and critical thought			✓
f	Ability to establish effective oral and written means of communication and to have entrepreneurial spirit		✓	
g	To have a wide education for understanding the effect of engineering solutions both globally and locally/socially		✓	
h	To have a personality of learning, researching and sharing information whole life.			✓
i	To keep up with contemporary knowledge			✓
j	An ability to use the techniques, contemporary engineering and calculation devices required for engineering applications			✓
k	An ability to use engineering initiative		✓	

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
	01.03.2016	