

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Yapı Statikinde Özel Konular				Special Topics in Theory of Structures		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
INS 440 INS 440E	7-8	2.5	4	2	1	0
Bölüm (Department)		İnşaat Mühendisliği Civil Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe-İngilizce Turkish-English
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		INS 312/ INS 312E				
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)	
			100%			
Dersin İçeriği (Course Description)		II. mertebe teorisine göre hesap, burkulma yüklerinin bulunması. Matris deplasman yöntemine giriş. Yapı sistemlerinin ve yüklerinin idealleştirilmesi. Dinamik dış etkilere göre hesap. Uzak çerçeve sistemlerin yatay yükler etkisinde hesabı için yaklaşık yöntemler. Düzlemine dik yükler etkisindeki düzlem sistemlerin hesabı.				
		Analysis with second-order theory. Determination of buckling loads. Introduction to Matrix Displacement Method. Idealization of structural systems. Dynamic analysis methods. Approximate methods for analysis of three dimensional frames under lateral loads. Behaviour of plane systems underloads that are perpendicular to their own plane (grid systems)				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Yapı sistemlerinin hesabında II. Mertebe teorisinin kullanılması 2. Yapı sistemlerinin hesabında Matris Yöntemlerinin kullanılması 3. Yapı sistemlerinin dinamik dış etkilere göre hesabı 4. Uzak çerçeve sistemlerin yatay yükler etkisinde yaklaşık hesabı				
		1. .Analysis of structures using Second-order theory 2. Analysis of structures using Matrix Displacement Method 3. Analysis of structures under dynamic loads 4. Approximate methods for analysis of three dimensional frames under lateral loads				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Dersi başarı ile geçen bir öğrenci: 1. II.Mertebe teorisine göre yapısal sistem analizini yapabilirler. 2. Matris deplasman yöntemini yapısal sistem analizinde kullanabilirler. 3. Yapı sistemlerinin hesabında idealleştirilmeler ve hesap modelleri oluşturabilirler. 4. Dinamik dış etkilere göre analiz yapabilirler. 5. Uzak çerçeve sistemlerin yatay yükler altındaki davranışının inceleyebilirler.				
		Students, who pass the course satisfactorily can: 1. Analyze structural systems considering second order effects. 2. Analyze structural systems using matrix displacement methods. 3. Idealize structural systems and create mathematical models. 3. Perform dynamic analysis of structures. 5. Analyze three dimensional frames under lateral loads				

Ders Kitabı (Textbook)	Ghali A., Neville A.M., Structural Analysis: A Unified Classical and Matrix Approach, Chapman and Hall, New York, 1989. McGuire W., Gallagher R.H., Ziemian, R.D. Matrix Structural Analysis, John Wiley and Sons, New York, 2000. Armenakas A.E., Classical Structural Analysis, A Modern Approach, Mc.Graw-Hill, New York, 1988. Norris, C. H., Wilbur, J. B., Utku, Ş., Elementary Structural Analysis, Mc.Graw Hill, New York, 1991. Hsieh, Y., Elementary Theory of Structures, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988.		
Diğer Kaynaklar (Other References)			
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	-		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Ders kapsamında laboratuvar kullanılmamaktadır. Laboratory is not utilized during the courses.		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Matris deplasman yönteminin programlanmasında MATLAB programından faydalanılacaktır. MATLAB codes will be developed for programming matrix displacement method.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homeworks)	En az 2	10%
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi (Term Paper)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	3 - 4	10%
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	İkinci mertebe teorisine göre hesap, burkulma yüklerinin bulunması, tanımlar ve esaslar	1
2	Açı yöntemi uygulamalarında ikinci mertebe teorisi, birim deplasman ve yükleme sabitlerinin hesabı	1
3	Hesapta izlenen yol	1
4	Matris Deplasman Yöntemine giriş, genel bilgiler, yardımcı bilgiler ve tanımlar, rijitlik ve yükleme	2
5	Eksen takımlarının dönüştürülmesi, rijitlik ve yükleme matrislerinin dönüştürülmesi	2
6	Matris Deplasman Yönteminde bilinmeyenler ve denklemler, hesapta izlenen yol	2
7	Özel haller, özel mesnetler, simetrik sistemler, yükleme bakımından özel haller	2
8	Yapı sistemlerinin ve yüklerin idealleştirilmesi YILIÇI SINAVI	3
9	İki ve üç boyutlu sistemlerin bilgisayar hesap modellerinin oluşturulması	3
10	Yapı sistemlerinin dinamik dış etkilere göre hesabı, tanımlar ve genel bilgiler, hareket denklemi, serbest titreşim, özel modların ve özel periyotların bulunması	4
11	Zorlanmış titreşim, deprem etkileri için hesap, sayısal integrasyon yöntemleri, lineer ivme yöntemi, modların süperpozisyonu yöntemi	4
12	Spektrum eğrileri, süneklik oranı, davranış katsayısı, deprem yönetmeliği	4
13	Çerçeve, perde ve boşluklu perdelerden oluşan yapı sistemlerinin yatay yükler altındaki davranışı ve yaklaşık hesap yöntemleri. YILIÇI SINAVI	5
14	Düzlemine dik yükler etkisindeki düzlem sistemler, ızgara kirişlerin hesabı, elastik zemine oturan çubukların ve çubuk sistemlerin hesabı	5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Second-order theory and determination of buckling loads. Basic definitions.	1
2	Analysis of systems by slope-deflection method using second-order theory. Differential equations of elastic curve, unit displacement and loading constants	1
3	Steps of the analysis, calculation of buckling loads and effective length	1
4	Introduction to Matrix Displacement Method, general information, Basic definitions, rigidity and load matrices	2
5	Analysis of systems by slope-deflection method for the systems with joint translations for temperature effects and support settlements	2
6	Transformation of axis, transformation of rigidity and load matrices	2
7	Special cases: special supports, symmetric systems, special case according to the loading type	2
8	Idealization of structural systems and external loads. MIDTERM EXAM	2
9	Computer models for structural analysis of 2D and 3D structures	3
10	Dynamic analysis of structures: general information, Basic definitions, equation of motion, natural vibration, definition of vibrational modes and periods	4
11	Forced vibration, Earthquake analysis of structural systems, numerical integration methods, linear acceleration method, mode superposition method	4
12	Spectrum curves, ductility ratio, behavior factor, earthquake regulations	4
13	Behavior of frame, shear wall and shear wall with opening type structures subjected to lateral loads and approximate calculation methods. MIDTERM EXAM	5
14	Behaviour of plane systems under loads those are perpendicular to their own plane, Analysis of grid systems. Analysis of beams resting on elastic foundation	5

Dersin İnşaat Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik problemlerini modelleme ve çözme için uygulayabilme becerisi.		X	
b	Mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.			
c	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi. (Gerçekçi kısıtlar ve koşullar tasarımın niteliğine göre, ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar gibi öğeleri içerirler.)			
d	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi.			
e	Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.			X
f	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.			
g	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.			
h	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.			
i	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.			
j	Proje yönetimi ile risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalık.			
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		X	

1: Az Katkı, 2. Kısmi Katkı, 3. Tam Katkı

Relationship between the Course and the Civil Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	Sufficient knowledge of mathematics, science and engineering subjects related to the respective discipline; an ability to apply the theoretical and practical information in these fields for modeling and solving engineering problems.		X	
b	An ability to design and conduct experiments, to acquire data, to analyze and interpret results for investigating engineering problems.			
c	An ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions in a way to comply with specific requirements; an ability to apply modern design methods for this aim. (Realistic constraints and conditions include elements such as economy, environmental problems, sustainability, manufacturability, ethics, health, safety, social and political problems, according to the features of the design.)			
d	An ability to effectively function in intradisciplinary and multi-disciplinary teams; an ability to work individually.			
e	An ability to detect, identify, formulate, and solve complex engineering problems; an ability to select and apply the appropriate analysis and modeling methods for this aim.			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility.			
g	Effective verbal and written communication skills in Turkish and proficiency in at least one foreign language.			
h	Knowledge about the impact of engineering practices on health, environment and safety in the global and societal context and about the problems of the era; an awareness of the legal consequences of engineering solutions.			
i	An awareness of the need for life-long learning; an ability to access information, to follow the new advances in science and technology and to engage in continuous self-improvement.			
j	Knowledge of professional applications such as project management, risk management and change management; an awareness of entrepreneurship, innovativeness and sustainable development.			
k	An ability to develop, select and use modern techniques and tools that are necessary for engineering practices; an ability to use information technologies effectively.		X	

1: Little Contribution, 2. Partial Contribution, 3. Full Contribution

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