

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG
FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı			Course Name		
Yapı Sistemlerinin Lineer Olmayan Analizi			Nonlinear Structural Analysis		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Türü (Course Type)	
YAP618	Bahar (Spring)	3.0	7.5	Doktora (PhD)	
Bölüm / Program (Department/Program)		İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yapı Mühendisliği Lisansüstü Programı (Civil Engineering Department, Structural Engineering Graduate Program)			
Dersin Türü (Course Type)		Seçime Bağlı (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)
Dersin İçeriği (Course Description)		Yapı sistemlerinin lineerliğini bozan etkenler, lineer olmayan teori, malzeme ve geometri değişimleri bakımından lineer olmayan çubuk sistemlerin modellenmesi, analizi ve tasarım yöntemleri, elastoplastik teori, plastik kesit kavramı ve uygulamaları, ikinci mertebe ve sonlu deplasman teorileri, stabilite ve burkulma, performansa dayalı tasarım, lineer olmayan statik analiz (Pushover analizi), bilgisayar yazılımları ve uygulamalar, lineer olmayan dinamik analize giriş.			
<u>30-60 kelime arası</u>		Sources of nonlinearity, nonlinear theory, modelling, analysis and design methods of materially and geometrically nonlinear structures, elastoplastic theory, plastic section concept and applications, second-order and large deformation theories, stability and buckling, performance based design, nonlinear static (Pushover) analysis, computer software and applications, introduction to nonlinear dynamic analysis.			
Dersin Amacı (Course Objectives)		Dersin amacı: 1) Öğrenciye yapı sistemlerinin lineer ve lineer olmayan hesabıyla ilgili güncel bilgilerin, tasarım felsefesinin ve güncel deprem yönetmeliklerindeki hükümlerin aktarılması. 2) Öğrenciye aktarılan güncel bilgilerin, tasarım felsefesinin ve güncel deprem yönetmeliği hükümlerinin ışığında uygulamaya yönelik beceri kazandırılması			
<u>Maddeler halinde 2-5 adet</u>		Objective of the course: 1) To transfer current knowledge to students about linear/nonlinear analysis, design philosophy of structures and earthquake code provisions. 2) To provide to gain application oriented skills in the light of current knowledge, design philosophy and earthquake code provisions.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarı ile tamamlayan yüksek lisans ve doktora öğrencileri aşağıdaki konularda, bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar: 1) Yapı sistemlerinin hesabında lineerliği bozan sebepler. 2) Yapı malzemelerinin lineer olmayan davranışı ve modellenmesi. 3) Geometri değişimleri bakımından lineer olmayan sistemlerin hesap yöntemleri ve burkulma yüklerinin bulunması. 4) Malzeme bakımından lineer olmayan sistemlerin hesap yöntemleri. 5) Her iki bakımdan lineer olmayan sistemlerin hesap yöntemleri. 6) Lineer olmayan statik hesap yöntemleri, pratik uygulamaları, yapı sistemlerinin performansa dayalı tasarım ve değerlendirmesi. 7) 2007 Türk Deprem Yönetmeliğinin temel ilkeleri, lineer ve lineer olmayan yöntemlerle mevcut yapıların deprem performans ve güvenliklerinin belirlenmesi. 8) Zaman tanım alanında lineer olmayan hesaba giriş.			
<u>Maddeler halinde 4-9 adet</u>		Graduate and PhD students who successfully pass this course gain knowledge, skills and competency in the following : 1) Source of nonlinearity in structural systems. 2) Nonlinear behavior of structural materials and idealization. 3) Analysis of geometrically nonlinear structures and buckling loads. 4) Analysis of materially nonlinear structures. 5) Analysis of materially and geometrically nonlinear structures. 6) Push-over analysis, practical applications, performance based design and assessment of structures. 7) Basic concepts of 2007 Turkish Earthquake Code, seismic safety and performance assessment of structures by linear and nonlinear analysis methods. 8) Introduction to nonlinear time-history analysis.			

Kaynaklar (References) <u>Maddeler halinde en çok 5 adet</u>	1. Özer, E. “Yapı Sistemlerinin Lineer Olmayan Analizi: Ders Notları”, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2011. 2. McGuire, W.,Gallagher, R.H., and Ziemian, R.D., ”Matrix Structural Analysis”, 2nd edition, John Wiley, 2000. 3. Çakıroğlu, A., Özer, E., ”Malzeme ve Geometri Bakımından Lineer Olmayan Sistemler”, Cilt I, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, 1980. 4. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, ”Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik”, Ankara, 2007. 5. American Society of Civil Engineers (ASCE), ”Seismic Rehabilitation of Existing Buildings”, ASCE Standards, ASCE/SEI 41-06, 2006. 6. Fajfar, P., Krawinkler, H., (Eds.), ”Nonlinear Seismic Analysis and Design of Reinforced Concrete Buildings”, Elsevier, 1992.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Yarıyıl boyunca beş adet ödev verilir Five homeworks are given during the semester		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Laboratuvar uygulaması yoktur. No laboratory work.		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Verilen ödevlerde lineer olmayan hesap yapabilen bilgisayar paket yazılımlarının ve ofis yazılımlarının kullanılması teşvik edilmektedir. Students are encouraged to use office programs and structural analysis programs which are capable to make nonlinear analysis in assigned homeworks.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	% 25 (25 %)
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	% 25 (25 %)
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 50 (50 %)

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Yapı sistemlerinin lineer olmayan hesabına giriş.	1,2
2	Lineer olmayan sistemlerin çözüm yöntemleri, yük artımı yöntemleri.	2,3,4
3	Geometri Değişimleri bakımından lineer olmayan sistemler.	3
4	Yapı sistemlerinin burkulma yüklerinin hesabı.	3
5	Malzeme bakımından lineer olmayan sistemler.	4
6	Lineer olmayan şekildeğişirmelerin yayılı olması hali.	4
7	Lineer olmayan şekildeğişirmelerin yığılı olması hali (plastik mafsallık hipotezi).	4
8	Malzeme ve geometri değişimleri bakımından lineer olmayan sistemler.	5
9	İkinci mertebe limit yükün hesabı için bir yük artımı yöntemi.	5,6
10	Performansa dayalı tasarım ve değerlendirmeye giriş.	6
11	Performansa dayalı tasarım ve değerlendirme yöntemleri.	6,7
12	Mevcut yapıların değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi ile ilgili yönetmelikler.	6,7
13	Mevcut yapıların değerlendirilmesi ve güçlendirilmesinde 2007 Türk Deprem Yönetmeliği yaklaşımı.	7
14	Zaman tanım alanında lineer olmayan hesaba giriş.	8

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to the nonlinear analysis of structures.	1,2
2	Nonlinear analysis methods, method of load increments.	2,3,4
3	Analysis of geometrically nonlinear structures.	3
4	Buckling load calculations of structures.	3
5	Analysis of materially nonlinear structures.	4
6	Spread plasticity models and method of analyses.	4
7	Lumped plasticity models (plastic hinge concept) and method of analyses.	4
8	Analysis of materially and geometrically nonlinear structures.	5
9	Push-over analysis of geometrically nonlinear structures.	5,6
10	Introduction to performance based design and assessment.	6
11	Analysis methods for performance based design and assessment.	6,7
12	Current codes and standards for assessment and retrofitting of the existing buildings.	6,7
13	Assessment and retrofit of the existing buildings according to Turkish Earthquake Code.	7
14	Introduction to nonlinear time-history analysis.	8

Dersin Yapı Mühendisliği Doktora Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Sevive		
		1	2	3
i.	Yüksek Lisans birikimine dayalı olarak, Yapı Mühendisliği alanındaki güncel ve ileri düzeydeki bilgileri özgün düşünce ve/veya araştırma ile geliştirme, derinleştirme, yenilik getirecek özgün tanımlar oluşturup, disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme; yeni ve karmaşık sorunların analiz ve sentezi ile özgün sonuçlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>).			x
ii.	Alanındaki yeni bilgileri sistematik bir yaklaşımla değerlendirme ve kullanabilme, yenilik getiren bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştirebilme ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayabilme, özgün bir konuyu araştırıp, kavrayarak tasarlayabilme, uyarlayabilme, yeni ve karmaşık düşüncelerin eleştirel analizi ve sentezini yapabilme, araştırma yöntemlerini kullanabilmede üst düzey beceriler kazanmış olma, Yaratıcı ve eleştirel düşünme, sorun çözme ve karar verme gibi üst düzey zihinsel süreçleri kullanarak alanı ile ilgili yeni düşünce ve yöntemler geliştirebilme (<i>beceri ve öğrenme yetkinliği</i>).		x	
iii.	Alanında, özgün bir çalışmayı bağımsız olarak gerçekleştirme, ilerlemeye katkıda bulunma, <u>ulusal</u> ve <u>uluslararası</u> hakemli dergilerde en az birer adet bilimsel makaleyi yayınlayarak bilginin sınırlarını genişletebilme, özgün ve disiplinlerarası sorunların çözülmesinde liderlik yapabilme (<i>bağımsız çalışabilme, sorumluluk alabilme yetkinliği</i>).		x	
iv.	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısıyla inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmeye yönelik eylemleri yönetebilme (<i>iletişim ve sosyal yetkinlik</i>).		x	
v.	Bir yabancı dili ileri düzeyde kullanarak yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurup tartışarak, uluslararası platformlarda, uzman kişiler ile alanındaki konuların tartışılmasında özgün görüşlerini savunabilme ve yetkinliğini gösteren etkili bir iletişim kurabilme (<i>iletişim ve sosyal yetkinlik</i>).			
vi.	Alanındaki bilimsel, teknolojik sosyal ve kültürel ilerlemeleri tanıtmaya, yaşadığı toplumun bilgi toplumu olma ve bunu sürdürebilme sürecine katkıda bulunma, sorunların çözümünde stratejik karar verme süreçlerini de kullanarak, işlevsel etkileşim kurarak toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik sorunların çözümüne katkıda bulunabilme ve bu değerlerin gelişimini destekleyebilme (<i>alana özgü yetkinlik</i>).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Structural Engineering PhD Program Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Based upon the experience in MS level, developing and intensifying the current and high level knowledge in the field of Structural Engineering with the use of original thinking and/or research processes, grasping the interdisciplinary interaction related to one's area and reaching original results by analyzing and synthesizing new and complex problems (knowledge)			x
ii.	The ability to evaluate and use new information in the area with a systematical approach, developing a new idea method, design and/or application which brings about innovation in the area; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment; designing and applying by researching and grasping an original subject, the ability to critically analyze and synthesize the new and complex ideas, acquiring the most developed skills in using the research methods, the ability to develop the new ideas and methods in the area by using high-level intellectual processes such as creative and critical thinking, problem solving and decision making (skill and competence to learn)		x	
iii.	In the area, carrying out a study which uses a new idea independently, contributing to the progress, expanding the limits of knowledge by publishing at least one scientific article in a national and/or international peer reviewed journal, the ability of leadership to solve original and interdisciplinary problems. (competence to work independently and take responsibility)		x	
iv.	Systematically transferring the current developments in the area and one's own work to other groups in and out of the area for the people benefits by using computer software together with the information and communication technologies efficiently (communication and social competency)		x	
v.	Establishing written and oral communication by means of proficiency in a foreign language, the ability to present the one's studies written, oral and/or visually in the international environment in the area (communication and social competency)			
vi.	Paying regard to social, scientific, cultural, and ethical values during the collecting, interpreting, practicing and announcing processes of the area related data and the ability to teach these values to others, developing strategy, policy and application plans concerning the related subjects and the ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes (area specific competency)			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof. Dr. Engin Orakdöğen Doç. Dr. Konuralp Girgin Yrd. Doç. Dr. Barış Erkuş	<u>Tarih (Date)</u> 22.04.2015	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------

DERS YÜKÜ HESAPLAMA FORMU

Dersin Kodu	DEP602		Dersin Adı	Yapı Sistemlerinin Lineer Olmayan Analizi			Dersin Dili	Türkçe		Dersin Kredisi	3.0			Dersin ECTS Kredisi			7.5	
Hafta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TOPLA M Saat
Kazanılan Beceri (Çıktılar)	i	i,ii	i,ii	i,ii,iv	i,ii	i,ii	i,ii,i v	i,ii	i,ii,iv	i,ii	i,ii	i,ii	i,ii	i,ii,iv				
Haftalık Ders (Saat)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	42
Laboratuar (Saat)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uygulama (Saat)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dersle ilgili Sınıf dışı Etkinlikler (Saat)	7	9	7	9	7	9	7	9	7	9	7	9	7	9	0	0	0	112
Sınavlar ve Sınava Hazırlık (Saat)	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	12	0	0	28
Toplam Saat	10	12	10	12	10	12	18	20	10	12	10	12	10	12	12	0	0	182
Ders Değerlendirme Sistemi	Yarıyıl içi sınavı (1 adet) : %25 Yarıyıl içi ödevler (5 adet) : %25 Yarıyıl sonu sınavı : %50																	

Ders Çıktıları

Bu dersi başarı ile tamamlayan yüksek lisans veya doktora öğrencileri, yapı sistemlerinin lineer olmayan analizi, performansa dayalı tasarım/ değerlendirme ve güncel deprem yönetmelikleri konularında, bilgi, beceri, bağımsız çalışabilme, sorumluluk alabilme ve öğrenme yetkinliği ile alana özgü yetkinlik kazanırlar.

Tarih	22.04.2015
Formu Hazırlayan	Yrd. Doç. Dr. Barış Erkuş
Formu Onaylayan	