

Dersin Adı: Mekânsal Sistemlerin Tasarımında Mühendislik				Course Name: Engineering Spatial Systems Design		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
GEO 464E	7- 8	2	4	2	0	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Geomatik Mühendisliği (Geomatics Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		-				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	-	100	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		<p>Mekansal Sistemlerin tasarımında mühendislik dersi, karmaşık sistemlerin tasarımı ve işletilmesi aşamasında problem çözme, matematiksel, fiziksel ve kavramsal modelleme aşamalarındaki mühendisliğin rolünü örnekler üzerinden açıklar. Ders kapsamında bu amaçla geliştirilmiş model, yöntem ve araçlar tanıtılarak, öğrencilerin belirlenecek çok disiplinli bir uygulama için kısıtlar ve yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarını göz önünde bulundurarak bir sistem tasarlaması ve sonuçları yazılı ve sözlü olarak tartışması beklenir.</p> <p>Engineering Spatial Systems Design course, elaborates on the role of engineers in the complex system design during solving problems, mathematical, physical and conceptual modeling via sample case studies. Within the context of the course models, approaches and tools for this purpose is introduced. A sample spatial system for solving a multi-disciplinary problem is designed considering the constraints and advantages and disadvantages of approaches. The discussion of results is both oral and written.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<p>Ders tasarım projeleri, çalıştaylar ve ders yardımı ile öğrencilere mühendisliği anlatarak, mühendisliğin karmaşık sistemlerdeki rolünü vurgular. Konular, kullanılan mühendislik yöntemleri, problemi anlama ve çözme yaklaşımları ve mühendislik tasarımı üzerine yoğunlaşarak, çok disiplinli projelerde mühendislerin rolünü vurgulamaktadır. Karmaşık problemler ve senaryolar tanıtılarak, mühendislik araçları ile, örneğin matematik, fiziksel ve kavramsal modeller, çözüm üretilmesi ve alternatiflerinin tartışılması amaçlanmaktadır.</p> <p>Engineering Spatial Systems Design introduces students to the world of engineering through a mix of design projects, interactive workshops and lectures and emphasizes the role of engineers in complex systems. This subject centers on the engineering method, the approach to problem solving and engineering design that makes engineers unique. This subject features designing a solution to a real-world challenge and a scenario using skills from disciplines such, mathematical modelling and computer simulation and discussing the alternative solutions.</p>				

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;	
		DÖÇ
	1	Mühendisliğin toplumdaki yeri ve önemini açıklar.
	2	Teknik problemlerin doğasını ve karmaşıklığını, çözmek için gerçekleştirilen kabulleri belirler.
	3	Olaylar ve sistemler için matematiksel, fiziksel ve kavramsal model geliştirir ve uygular. Bu modelleri analiz ve tasarım için kullanır.
	4	Farklı mühendislik yaklaşımlarını analiz eder ve avantaj ve dezavantajlarını fonksiyonellik, maliyet, sürdürülebilirlik ve diğer faktörler açısından değerlendirir.
	5	Analiz, simulasyon, görselleştirme, sentez ve tasarım için geliştirilmiş özellikle bilgisayar destekli araç ve paketlerin yetkinliğini gösterir.
	6	Basit kavramsal modeller tasarlayıp, analiz edebilir.
	7	Tasarımda tüme varım yaklaşımını açıklar ve tasarım aşamasındaki mühendislik problemlerine çözüm önerileri yapar.
	8	Gerçekleştirdiği projenin dokümantasyonunu yapar.
	Students who completes this course successfully	
		CLO (Course Learning Outcomes)
	1	Explain the importance of engineers and the place of engineering in society.
	2	Identify the nature of a technical problem and make appropriate simplifying assumptions, in order to achieve a solution.
	3	Develop and construct mathematical, physical and conceptual models of situations, systems and devices, and utilize such models for purposes of analysis and design.
	4	Analyze possible alternative engineering approaches and evaluate their advantages and disadvantages in terms of functionality, cost, sustainability and all other factors.
	5	Demonstrate competency in current tools for analysis, simulation, visualization, synthesis and design, particularly computer-based tools and packages.
	6	Analyze and design simple combinational logic circuits.
7	Explain the concept of top-down design and give examples of design trade-offs.	
8	Perform the documentation of the project realized.	

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Sistem Çağı ve Mühendislik, tanımlar, kavramlar ve gelişim süreci	1
2	Karmaşık problemlerin çözümü için sistem yaklaşımı	1,2
3	Sistem döngüsü kavramı, sistem tasarım adımları, Mekâna dayalı problemler için Senaryoların oluşturulması: Öğrenci gruplarının oluşturulması	3, 6
4	Alternatiflerin değerlendirilmesi ve karar verme modelleri	4
5	Mühendislik tasarımı ve optimizasyon	3, 4, 6
6	Sistem analizi için araçlar: olasılık ve istatistik	5
7	Sistemlerin yönetim stratejileri	7
8	Mekansal veri tabanlı projelerde örnek uygulama ve yöntemler,	4
9	Mekansal bilgi kalitesi, Doğruluk, Standartlar, profesyonellik	7
10	Proje Aşama-I:Kullanıcı ihtiyaçlarının tespiti, farklı disiplinler ile uyumlu çalışma, fizibilite araştırması	2, 4, 7
11	Proje Aşama-II: Ekonomik, sosyal ve çevre ile ilgili kısıtlar altında mekansal kavramsal model tasarımı	2, 3, 4, 6
12	Proje Aşama-III: Uygulama, mekansal analiz ve testler	5, 6
13	Proje Aşama-IV: Sonuçların tartışılması ve değerlendirme	7
14	Final sunum	1, 8

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Systems Age and engineering, definitions, concepts and background	1
2	System approach for handling complex problems	1,2
3	System life-cycle, system design phases, Scenarios for spatial problems: establishing student groups	3, 6
4	Evaluating alternatives and decision making models	4
5	Engineering design and optimization	3, 4, 6
6	Tools for system analyses: probability and statistics	5
7	Management strategies for systems	7
8	Trade-off analysis and tools for spatial systems & projects	4
9	Spatial data quality, accuracy, professionalism	7
10	Project Stage-I: Identification of user requirements, understating multi-disciplinary requirements, feasibility analysis	2, 4, 7
11	Project Stage-II: Design of a spatial conceptual data model under economical, social and environmental constraints	2, 3, 4, 6
12	Project Stage-III: Implementation, spatial analyses and tests	5, 6
13	Project Stage-IV: Discussion and evaluation of results	7
14	Final presentation	1, 8

Dersin Geomatik Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait öğrenci çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.		X	
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.	X		
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.	X		
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Geomatics Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.		X	
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.	X		
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.	X		
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
----------------------------	---------------------------------------------------

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Blanchard, B. & Fabrycky, W., 1998, Systems Engineering and Analysis, Prentice hall International Series in industrial and Systems Engineering, ISBN: 0138807582
Diğer Kaynaklar (Other References)	Andrews, G.C, Aplevich, J.D., MacGregor,C., Fraser, R.A., 2014, Introduction to Professional Engineering in Canada,2014, 4th edition, Pearson Education, ISBN: 9780135153604 Northey , M, Jewinski, J, 2012, Making Sense in Engineering and the Technical Sciences: A Student's Guide to Research and Writing, 4th Edition, Oxford University Press, ISBN: 9780195445848. Quan-Haase , A., Technology & Society: Social Networks, Power, and Inequality, 2012, Oxford Press, ISBN: 9780199000630. Tomlinson, R., 2013, Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers, ESRI Press, ISBN: 9781589483484 Bolstad, P., 2012, GIs Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems, Ingram press, ISBN: 9781589483484
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Çok-disiplinli karmaşık mekansal bir problem (afet bilgi sistemi, ulaştırma ağlarının çevreye etkisi, kültürel mirasın dokümantasyonu, baraj deformasyonunun izlenmesi vb.) en az 3, en fazla 5 kişiden oluşturulacak öğrenci gruplarına öğretim üyesi tarafından verilecektir. Senaryolar üçüncü haftada öğrencilere verilecektir. Öğrenciler problemi ve kullanıcı ihtiyaçlarını daha iyi anlamak ve sistemi tasarlayabilmek için konusunda uzman kişiler ve diğer disiplinler ile görüşmeler yapacaktır. 10. Haftadan itibaren 4 hafta süreyle önce proje aşamaları anlatılarak, projenin gelişimi izlenecektir. 13. haftanın sonunda gruplar çalışmalarını tamamlayarak, sonuçlar sınıf içerisinde tartışılacaktır.</p> <p>Proje aşamaları kontrol edilecek ve 14. Haftanın sonunda elde edilen sonuçlar teslim alınacaktır.</p> <p>Ödevler 3-4 kişilik gruplar halinde yapılacak, Yılsonu sınavına girebilmek için önşart, Başarı notuna katkısı %40 olacak ve, Geç teslim edilen ödevler kabul edilmeyecektir.</p>
	<p>A multi-disciplinary complex spatial problem (such as a spatial analyses with respect to disaster management system, impact of transportation infrastructure on environment, documenting cultural heritage, monitoring dam deformation) is provided to the student groups by the lecturer. The minimum number of students within the group is 3 and maximum 5. The problem scenario is announced and assigned to student groups in the 3rd week. In order to understand and comprehend the problem in detail students needs to interview experts in these fields. At the 10th week, each group presents the major findings following the life-cycle steps of project management. At the 13th week, each group presents a draft final presentation of the designed system and discusses the results. Before the 14th week all project steps is controlled by the lecturer and the final presentation and the final report is delivered by the groups.</p> <p>Student groups will be up to 3-4 students. The delivery of the final report is the pre-request of the sitting in the final exam. The grade received from the final report contributes 40% to the final grade. Late submission is not allowed.</p>

Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	Uygun donanım belirleme ve kullanma
	To determine and use the proper instrument
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Tanımlanacak karmaşık problemi çözmek için ilgili yazılımların kullanılması
	Using software for solving the identified complex problem
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	
	-

Başarı Değerlendirme Sistemi - (Assessment Criteria) *

<i>DEVAM MİN</i>	<i>YILSONU SINAVINA GİRME ŞARTI</i>	<i>ÖDEV + KISA SINAV SAYISI</i>	<i>YILIÇI BAŞARI NOTUNA KATKISI</i>	<i>YILIÇI SINAVI SAYISI</i>	<i>YILIÇI BAŞARI NOTUNA KATKISI</i>	<i>YILIÇI BAŞARI NOTUNUN KATKISI</i>	<i>YIL SONU SINAVININ KATKISI</i>	<i>YILIÇI MINIMUM BAŞARI NOTU</i>
70	-	1 P	100	-	-	50	50	30

*** Güncel ders başarı kriterleri için İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölüm web sayfasına bakınız.**