

Dersin Adı: Geomatik Mühendisliğinde Yapı Bilgi Modeli				Course Name: Building Information Model in Geomatics Engineering		
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 480E	7-8	2	4	2	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Geomatik Mühendisliği (Geomatics Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Selective)		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>Pek çok ülkede standart haline gelen, çok disiplinli Yapı Bilgi Modellerine ait verilerin toplanması, modellerin oluşturulması, analizi, Coğrafi Bilgi Sistemleri ile entegrasyonu ve görselleştirilmesi için gerekli Geomatik Mühendisliği yöntem ve araçları detaylı olarak ele alınacaktır. Konu ile ilgili Yapı Bilgi Modeli ve Mekansal Veri uluslararası standartları detaylı olarak incelendikten sonra, çeşitli uygulama alanlarında seçilecek projeler ile öğrencilerin bu yöntem ve araçları geliştirmesi, kullanması ve uygulaması</p> <p>Geomatics Engineering methods and tools required for data acquisition, modelling analysis and visualization of multi-disciplinary Building Information Models that are already established as standards in many countries. After examining the international standards on the Building Information Models and Spatial domain in detail, students will develop, deploy and apply methods and tools with case study application domains.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<p>Bu dersin amacı, çok disiplinli Yapı Bilgi Modelleri için gerekli olan coğrafi veri altyapısını elde etme yöntemlerinin sunulması, makina öğrenmesi algoritmalarının kullanımının tartışılması, Yapı Bilgi Modeli tabanlı kapalı alan, enerji verimliliği, dijital ikiz vb. uygulamalar için 3 Boyutlu mekansal analiz ve sorgulamalar ile görselleştirme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasını sağlamaktır.</p> <p>The purpose of this course is to ensure students gain engineering skills to effectively present the methods of obtaining the geographic data infrastructure required for multi-disciplinary Building Information Models, to discuss usage of machine learning algorithms, to deploy and implement Building Information Model-based indoor space, energy efficiency, digital twin, etc. applications via 3D spatial analysis and visualization algorithms that will in return develop relevant skills of students.</p>				

Dersin Öğrenme Çıktıları	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <p style="text-align: center;">DÖÇ</p> <ol style="list-style-type: none">1 Yapı Bilgi Modelini ve Coğrafi Bilgi Modelleme arasındaki ilişkiyi açıklar.2 Yapı Bilgi Modeli ve ilgili coğrafi standartlarını açıklar.3 Seçtiği uygulama alanında Yapı Bilgi Modeli oluşturmak için gerekli veri elde etme yöntemlerine karar verir.4 Seçtiği uygulama alanında Yapı Bilgi Modeli oluşturur, standartlara uygunluğunu kontrol eder.5 Veri elde yöntemlerinin otomasyonu için makina öğrenmesi algoritmalarını kullanır.6 Mevcut Yapı Bilgi Modeli uygulamalarında, Geomatik Mühendislerinin görevlerini açıklar.7 Seçeceği uygulama alanında Yapı Bilgi Modeli tabanlı mekansal analizleri gerçekleştirir, sonuçları analiz eder, raporlar ve karşılaşılabilecek coğrafi problemleri ve olası çözüm önerilerini ortaya koyar.
(Course Learning Outcomes)	<p>Students who completes this course successfully</p> <p style="text-align: center;">CLO</p> <ol style="list-style-type: none">1 Defines the relationship between Building Information Modelling and Geospatial Data Modelling2 Defines Building Information Modelling and relevant spatial standards.3 Decides the methodology to deploy during the Building Information Modelling data acquisition.4 Generate Building Information Model within the selected case study area and control compliance to standards.5 Use machine learning algorithms to automatize data acquisition.6 Defines the role of Geomatics Engineers within Building Information Modelling projects.7 Performs Building Information Model-based spatial analysis in the selected case study application, analyzes the results, reports and reveals possible geographical problems and possible solutions

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Yapı Bilgi Modelleme (YBM) ve Coğrafi Bilgi Modelleme kavramları, giriş	1
2	Terimler, tanımlar, yaşam-döngüsü yaklaşımı, çok disiplinli ortak çalışma stratejileri, Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT), Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve YBM yaklaşımlarının karşılaştırılması	1, 6
3	YBM için coğrafi veri elde etme: Klasik yöntemler, ölçme, lazer tarama, fotogrametri vb.	2, 3
4	YBM için coğrafi veri elde etme: Yeni yöntemler (Scan-to-BIM, Makina öğrenmesi destekli yöntemler), düşük maliyetli yöntemler	3, 4, 5
5	Nokta verisi ve parametrik modelleme, 3 Boyutlu modelleme yöntemleri, görselleştirme	3, 4, 5
6	Sistem Mimarisi, simülasyon	4, 5, 6
7	YBM & Coğrafi Bilgi Sistemleri entegrasyonu: YBM ve CityGML, ilgili standartlar	4, 5
8	YBM & Coğrafi Bilgi Sistemleri entegrasyonu: Geometri ve topoloji ile ilgili problemler ve Çözümleri	6
9	YBM & Coğrafi Bilgi Sistemleri entegrasyonu: Fırsatlar ve zorluklar	6
10	Örnek Çalışma: Kapalı Alan Navigasyonu, Bina Tahliyesi	4, 6, 7
11	Örnek Çalışma: Dijital İkizler	4, 6, 7
12	Örnek Çalışma: Tesis Yönetimi	4, 6, 7
13	Örnek Çalışma: 3 Boyutlu Kadastro ve YBM	4, 6, 7
14	Örnek Çalışma: Enerjisi Verimliliği	4, 6, 7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	The relationship between Building Information Modelling (BIM) and Geospatial Modelling, Introduction	1
2	Terms, definitions, Life-Cycle approach, interdisciplinary collaboration strategies, comparison between CAD, Geographic Information System (GIS) and BIM approaches	1, 6
3	Spatial data acquisition for BIM: Traditional approaches, surveying, laser scanning, photogrammetry etc.	2, 3
4	Spatial data acquisition for BIM: Recent techniques (Scan-to-BIM, Machine learning supported methods etc.), Low - cost techniques	3, 4, 5
5	Point clouds versus parametric modelling, methods for 3D Volume modelling, visualization,	3, 4, 5
6	System architecture, simulation	4, 5, 6
7	BIM & Geographic Information System (GIS) Integration: BIM & CityGML, Relevant Standards	4, 5
8	BIM & Geographic Information System (GIS) Integration: Issues related with geometry & topology and possible solutions	6
9	BIM & Geographic Information System (GIS) Integration: Opportunities and Challenges	6
10	Case studies: Indoor navigation, disaster evacuation	4, 6, 7
11	Case studies: Digital twins	4, 6, 7
12	Case studies: Facility management	4, 6, 7
13	Case Studies: 3D Cadastral Information and BIM	4, 6, 7
14	Case studies: Energy efficiency	4, 6, 7

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.			
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.		X	
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.			
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.		X	
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.			
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.		X	
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.			
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.		X	
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)	- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K., 2011, BIM Handbook, A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors, Second Edition, pg. 650		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ul style="list-style-type: none"> - ISO/TR 23262:2021(en) GIS (geospatial) / BIM interoperability https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:23262:ed-1:v1:en - Industry Foundation Classes (IFC) – buildingSMART Technical, 2021, https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/industry-foundation-classes/ - Shirowzhan, S., Tan, W.T, Sepasgozar , S.M.E, 2020, Spatial Big Data, BIM and advanced GIS for Smart Transformation: City, Infrastructure and Construction, ISPRS, MDPI, pg.166. - Spatial Analysis with BIM: SAB OPEN, 2021, https://otp.uni-weimar.de/courses/spatial-analysis-with-bim-sab-open/ - Xin Liu 1, Xiangyu Wang , GraemeWright, Jack C. P. Cheng, Xiao Li and Rui Liu, 2017,A State-of-the-Art Review on the Integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information System (GIS) - Underwood, J, Işıklıdağ, U, 2009, Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies, Copyright: © 2010 pg. 757 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere araştırma yapmalarını ve konuyu pekiştirmelerini sağlamak için 1 adet dönem projesi verilecektir. Elde edilen sonuçlar detaylı olarak tartışılacak ve disiplinler arası bir jüriye sunulacaktır.</p> <p>A term project will be given to let students do research and reinforce their knowledge. Achieved results will be discussed in detail, where the discussion will take place in front of a multi-disciplinary jury.</p>		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	<p>Öğrenciler, lisanslı (AutoDesk Revit), ESRI, SAFE/FME ve açık kaynak kodlu yazılımlar ile seçecekleri konularda proje teslim edeceklerdir.</p> <p>Students will deliver term projects on a selected topic via using licensed (AutoDesk Revit),ESRI, SafeFME and open source software</p>		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	<p>Zorludur.</p> <p>Obligatory.</p>		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	<p>Öğrenciler sonuçları çok disiplinli bir jüri önünde sunacak ve tartışacaktır.</p> <p>Students will discuss and present the results to an inter-disciplinary jury.</p>		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)		
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	1	30
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	70
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar		

	(Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)		