

<b>Dersin Adı:</b> Konum Belirleme Yöntem ve Sistemleri				<b>Course Name:</b> Positioning Method and Systems		
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 213/213E	3	2	3,5	1	2	-
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Geomatik Mühendisliği (Geomatics Engineering)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Zorunlu (Compulsory)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		İngilizce ve Türkçe (English and Turkish)
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		GEO 103 MIN DD veya GEO 103E MIN DD veya JDF 122 MIN DD veya JDF 122E MIN DD				
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>	
		-	-	100	-	
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>		GNSS (Küresel konumlama sistemleri) kullanılarak nokta konumlarının üretilmesi ile ilgili ölçme ve hesapların ulusal (Yönetmelikler, TSE ve Yönergeler) ve uluslararası (ISO, AB Normları ve Direktifleri) standartlara uygun olarak yapılmasını konu edinmiş bir derstir. A course that describe the production of point positions and related surveying and calculations using GNSS, based on national (BÖHHBÜY, TSE and Standards) regulations and international (ISO, EU Norms and Directives) standards				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		<p>Bu dersin amacı öğrencilerin,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GNSS genel hatları ile anlaması (GPS, Galileo, GLONASS nedir, Uzay-Kontrol-Kullanıcı bölümleri, Alıcı ve Anten tipleri)</li> <li>- GNSS temel bileşenleri (Koordinat sistemi, Datumu, Yörünge, Sinyal, Zaman, Atmosfer, İyonosfer vb.)</li> <li>- GNSS temel teorisi (Tamsayı belirsizliği, ikili ve üçlü farklar, Cycle Slip belirleme, Kestirme hesapları vb) ve konum belirleme (Mutlak-PDOP ve GDOP vb bilgilerin anlaşılması ve Rölatif-Statik, Kinematik ve Gerçek zamanlı Kinematik (RTK, DGPS ve CORS))</li> <li>- GNSS etkileyen hata kaynakları ve giderilmesi, Presizyon ve Doğruluk</li> <li>- GNSS ile ölçmeler (Konum ve Yükseklik, C1, C2 ve C3 vb.)</li> <li>- GNSS verilerinin değerlendirilmesi</li> <li>- GNSS dışında var olan uydu-uzay bazlı yöntem ve sistemler (VLBI, SLR, LLR, DORIS vb) bilgi ve becerilerinin Geomatik Mühendisliği çalışmaları açısından kazandırılmasını sağlayacaktır.</li> </ul> <p>The aim of this course is to provide students to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand GNSS general units(GPS, Galileo, Glonass, Beidou, Space-Control-User segments, Receiver and antenna types)</li> <li>- GNSS basic components (Coordinate systems, datum, orbits, signal, time, atmosphere, etc.)</li> <li>- GNSS basic theory (integer ambiguity, double and triple differences, cycle slip detection, etc.) and positioning (absolute PDOP and GDOP, GPS surveying techniques, etc.)</li> <li>- GNSS error sources and the elimination methods of the errors</li> <li>- GNSS surveying (coordinate, elevation, C1, C2, C3, etc.)</li> <li>- Evaluation and adjustment of GNSS data</li> <li>- Satellite or Space based surveying techniques other then GNSS like VLBI, SLR, LLR, DORIS</li> </ul>				

<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Uydu bazlı ölçme yöntemlerini tanımlar ve konum ve yükseklik belirleme için beceriyle kullanır</li><li>2 GNSS ile konum belirleme yöntemlerini anlar, temel bileşenlerini hesaplar ve kalite bilgisiyle birlikte üretim yapar</li><li>3 GNSS ile konum belirleme yöntemlerini kalitesine (doğruluk, presizyon) ve maliyetine (optimize ederek) göre derecelendirir</li><li>4 GNSS ile yüksekliğe ilişkin ham ölçme verisini sayısal olarak yönetmeliklere uygun olarak üretir</li><li>5 GNSS ile yükseklik belirleme yöntemlerini içselleştirir ve kalite bilgisiyle birlikte üretim yapar</li><li>6 GNSS ile yükseklik belirleme yöntemlerini kalitesine (doğruluk, presizyon) ve maliyetine (optimize ederek) göre derecelendirir</li><li>7 Arazide Üretim Süreçlerini organize eder (Alet Seçimi, Ölçme Yöntemi Seçimi, Değerlendirme Yöntemi Seçimi, Sonuçların Raporlanması ve Sunumu)</li><li>8 Ulusal ve Uluslararası standartlarına (BÖHHBÜY'ye ve ISOTC211) uygun üretimler (GNSS ile koordinat, konum hataları vb. ) için uygun veri platformunu seçer</li></ol>
	<p>Students who completes this course successfully</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Defines the space based surveying techniques and uses them for position and height determination</li><li>2 Interpret the GNSS positioning techniques calculates the basic components of it and produce with the quality information</li><li>3 Ranks the GNSS positioning techniques with respect to quality (accuracy, precision) and cost (by optimizing)</li><li>4 Produce the raw height data digitally with respect to regulations</li><li>5 Indicate the GNSS height determination techniques and produce with the quality information</li><li>6 Ranks the GNSS height determination techniques with respect to quality (accuracy, precision) and cost (by optimizing)</li><li>7 Organize the field production processes (Instrument selection, Surveying Technique selection, Evaluation method selection, reporting and presentation of the results)</li><li>8 Selects the suitable data platform for the productions that are suitable for national and international standards.</li></ol>

**DERS PLANI**

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş, genel tanımlar	1
2	GNSS temel bileşenleri (Koordinat sistemi, datum, yörünge, sinyal, atmosfer ve zaman)	1
3	GNSS etkileyen hata kaynakları	1
4	GNSS temel teorisi (Konum belirleme)	1, 2, 3
5	GNSS temel teorisi (Yükseklik belirleme)	1, 4, 5, 6
6	GNSS ile ölçme yöntemleri (Statik)	2, 3, 4, 5, 6
7	GNSS ile ölçme yöntemleri (Kinematik, RTK, CORS vb)	2, 3, 4, 5, 6
8	GNSS ile ölçme yöntemlerinin uygulaması (Statik yöntem ile konum belirleme)	2, 3, 7
9	GNSS ile ölçme yöntemlerinin uygulaması (Kinematik (RTK, CORS, DGPS vb) yöntem ile konum belirleme)	2, 3, 7
10	GNSS ile yapılacak uygulamalar (Statik ve Kinematik yöntemler ile yükseklik belirleme)	4, 5, 6, 7
11	GNSS ile toplanan verilerin değerlendirilmesi (veri aktarımı ve prosese hazırlık, ticari ve ticari olmayan yazılımlar)	8
12	GNSS ile özel ölçmeler (GNSS'in Hidrografik ölçmelerde, deformasyon ölçmelerinde, CBS veri toplanmasında, yerbilimleri çalışmalarında vb kullanımı)	7, 8
13	Küresel GNSS ağları ve küresel ölçekli çalışmalar	7, 8
14	GNSS dışındaki uydu bazlı ölçme sistem ve yöntemleri	7, 8

**COURSE PLAN**

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction, the Definitions	1
2	Basic components of the GNSS (Coordinate system, datum, orbit, signal, atmosphere and time)	1
3	GNSS error sources	1
4	Basic concept of the GNSS (Positioning)	1, 2, 3
5	Basic concept of the GNSS (Leveling)	1, 4, 5, 6
6	GNSS measurements method (Static)	2, 3, 4, 5, 6
7	GNSS measurements method (Kinematic, RTK, CORS etc)	2, 3, 4, 5, 6
8	GNSS measurements (positioning application with static method)	2, 3, 7
9	GNSS measurements (positioning application with kinematic (RTK, CORS, DGPS etc) method)	2, 3, 7
10	GNSS measurements (leveling application with static and kinematic methods)	4, 5, 6, 7
11	Process data gathered by GNSS (transfer data and preparation to process, commercial and non-commercial software)	8
12	Special techniques in surveying with GNSS (GNSS in Hydrographic and deformation measurements, earth science, data for GIS etc, )	7, 8
13	Global GNSS network and global-scale studies	7, 8
14	Other satellite based surveying systems, except GNSS	7, 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.			
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.			
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.		X	
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.			
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.			
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.		X	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

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

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

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

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Muzaffer Kahveci, Ferruh Yıldız, "GPS/GNSS uydularla konum belirleme sistemleri teori ve uygulama", 2012.</li><li>• Bernhard Hofmann-Wellenhof, Herbert Lichtenegger, Elmar Wasle, "GNSS--global navigation satellite systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more", 2008.</li><li>• Paul D. Groves, "Principles of GNSS, inertial, and multisensor integrated navigation systems", 2008.</li><li>• Guochang Xu, "GPS Theory, Algorithms and Applications", 2007.</li></ul>
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• HKMO, Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği, 2005.</li><li>• ISO TC-211 Standartları</li></ul>
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• GNSS ile ölçme ve değerlendirme, GNSS sonuçlarının sunumu (kalite bilgisi ile birlikte)</li><li>• Surveying and evaluation with GNSS, presentation of GNSS results (with quality inf.)</li></ul>
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	<p>Öğrencilerin derste anlatılan ölçme yöntemleri ve aletlerinin kullanımını sağlamak amacıyla, arazide ölçme uygulamaları yapılacaktır. Derse hazırlıklı gelmesi için ders sonlarında bir sonraki hafta konusu ile ilgili okuma ödevi verilecektir. Okuma ödevleri bir kısa sınav ile kontrol edilecektir.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Okuma Ödevi GNSS temel bileşenleri (1. Hafta)</li><li>2. Okuma Ödevi GNSS hata kaynakları (2. Hafta)</li><li>3. Okuma Ödevi Mutlak ve rölatif konum belirleme (3. Hafta)</li><li>4. Okuma Ödevi Ölçme yöntemleri (5. Hafta)</li><li>5. Okuma Ödevi Özel ölçmeler (11. Hafta)</li></ol> <p>Field measurement applications will be carried out to let the students understand and apply the surveying methods and instruments. To provide the students to come to the class as prepared at the end of each course a reading homework will be given related to next week subject. reading homeworks will be checked by a quiz</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Reading HW GNSS basic components</li><li>2. Reading HW GNSS error sources</li><li>3. Reading HW absolute and relative positioning</li><li>4. Reading HW surveying techniques</li><li>5. Reading HW special measurements</li></ol>

**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 KS 2 Ö	16.67 33.33	1	50	60	40	30

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