



**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
HARİTA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
ÖLÇME TEKNİĞİ ANABİLİM DALI**

# **ÖLÇME UYGULAMASI YÖNERGESİ**

**Ders Koordinatörü:  
Prof.Dr. Engin GÜLAL**



**2019-2020 Güz Yarıyılı**

## GRUP BİLGİLERİ

Grup No	Kapasite	Öğretim Üyesi	Yardımcısı	Takvim
1	10	Prof. Dr. Vahap Engin GÜLAL	Arş.Gör.Fahri KARABULUT	Pzt 08:00 11:50
2	9	Prof. Dr. Metin SOYCAN	Arş.Gör.Barış SÜLEYMANOĞLU	Sal 09:00 12:50
3	11	Prof. Dr. Atinç PIRTI	Arş.Gör.Barış SÜLEYMANOĞLU	Pzt 08:00 11:50
4	9	Doç. Dr. Arzu SOYCAN	Arş.Gör. Yalçın YILMAZ	Sal 09:00 12:50
5	11	Doç. Dr. Nursu TUNALIOĞLU	Arş.Gör.Cemali ALTUNTAŞ	Pzt 08:00 11:50
6	11	Doç. Dr. Burak AKPINAR	Arş.Gör. Yalçın YILMAZ	Pzt 08:00 11:50
7	10	Doç. Dr. Ercenk ATA	Arş.Gör.Fahri KARABULUT	Sal 09:00 12:50
8	10	Dr. Öğr. Üyesi R.Gürsel HOŞBAŞ	Arş.Gör.Mert GÜRTÜRK	Sal 09:00 12:50
9	10	Dr. Öğr. Üyesi M. Oğuz SELBESOĞLU	Arş.Gör.Mert GÜRTÜRK	Sal 09:00 12:50
10	10	Dr. Öğr. Üyesi Taylan ÖCALAN	Arş.Gör.Cemali ALTUNTAŞ	Sal 09:00 12:50

## DERS BİLGİLERİ

DERSİN KODU	YEREL KREDİ	AKTS	DERS (Hafta/Saat)	UYGULAMA (Hafta/Saat)
HRT 2341	3	5	2	2

<b>DERSİN AMACI</b>	Ölçme Bilgisi 1 dersinde alınan teorik bilgilerin uygulamada kullanılma becerisinin kazanılması.
---------------------	--

<b>DERSİN İÇERİĞİ</b>	Harita Mühendisliği'nde kullanılan temel ölçüm büyüklüklerinin öğrenilmesi, uygulanması, sonuçların analizi, ölçme aletlerinin kullanım becerisinin kazanılması.
-----------------------	--

<b>KAYNAKLAR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ölçme Uygulaması Yönergesi</li><li>• Ölçme Bilgisi-1, İbrahim KOÇ</li><li>• Ölçme Bilgisi, Celal SONGU Muzaffer ŞERBETÇİ Engin GÜLAL</li><li>• Ölçme Bilgisi, Cevat İNAL</li><li>• Ölçme Bilgisi Ders Notları Halil ERKAYA</li></ul>
------------------	--

## GENEL İLKELER

- “Ölçme Uygulaması” dersi arazi çalışmalarında YTÜ Lisans Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre devam koşulu % 80 dir.
- Arazi çalışması için havanın elverişsiz olduğu durumlar ders koordinatörü tarafından Öğretim Üye ve Yardımcılarına bildirilecektir. Bu ders saatlerinde gruplar kendilerine tahsis edilen dersliklerde büro çalışmalarını Öğretim Üye ve Yardımcıları gözetiminde yapacaklardır.

- Çalışmalarda kullanılan aletlerin korunmasından grubu oluşturan tüm öğrenciler aynı derecede sorumludur.
- Çalışmalarda gerekli olan her türlü doküman ve teknik bilgi aşağıdaki web adresinden temin edilebilir.

<http://www.hrm.yildiz.edu.tr/page//Arazi-Uygulamaları/495>

- Gruplar arazi çalışmasını, grup yöneticisi Öğretim Üyesinin göstereceği arazide yapacaklardır.
- Ödevlere ilişkin ölçüler arazide uygulamanın özelliğine göre grup olarak veya ferdi olarak yapılacaktır.
- Grup olarak yapılan ölçülerin değerlendirilmesinde, ölçüler her bir öğrenci için öğrenci numarasına göre değiştirilecektir.
- Her öğrenci kendi değerlerine göre hesaplamalarını yapacaktır. Öğrencilerin temel mühendislik becerilerine katkı sağlamak sadece hazır klişeler kullanılarak tüm çizimler ve metinler el ile yapılacaktır.
- Uygulamalar her öğrenci tarafından ayrı ayrı el yazısı ile raporlanacaktır.
- Raporlar açıklama, ölçüler ve hesaplamalar bölümlerinden oluşacaktır.
- Açıklama bölümü 300 kelimedenden az olmayacak şekilde arazide yapılan ölçü işlerini kapsayacak şekilde hazırlanmalıdır. Açıklama bölümü, kullanılan ölçme yöntemi, ölçme donanımı ve konu ile ilgili şekillerden oluşmalıdır.
- Ödevler en geç ödev teslim tarihinde sorumlu Öğretim Elemanına imza karşılığı teslim edecektir.
- Her bir ödev 100 puan üzerinden değerlendirilecektir. Zamanında teslim edilmeyen ödevlerden, ilgili ödev notunun yarısı kesilecektir. Ödevlerin ortalama puanı öğrencinin DOSYA NOTU olacaktır.
- Bu ders kapsamında, Arş.Gör.Güldane OKU TOPAL uygulamaların işleyişi ile ilgili konularda öğrencilere yardımcı olacaktır.

	<b>YETERSİZ</b> 0-24 arası	<b>ORTA</b> 25-49 arası	<b>İYİ</b> 50-74 arası	<b>ÇOK İYİ</b> 75-100 arası
<b>Uygulama-1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Genel Sınır Krokisinin hazırlanmaması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Genel sınır krokisinin yaklaşık ölçekte olmaması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Krokinin yaklaşık ölçekte ve düzgün hazırlanması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Krokinin kuzey oku dahil istenildiği şekilde hazırlanması</li> </ul>
<b>Uygulama-2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Kenar ve açı hesaplarının yapılmamış olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Kenar ve açı hesapları yapılmış, hatalar dağıtılmış</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Ölçülen ve hesaplanan kenarların karşılaştırılmamış olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Hesapların doğru yapılması,</li> <li>Koordinatların hesaplanması</li> </ul>
<b>Uygulama-3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Sadece çizelgelerin doldurulmuş olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Çizelgelerin doldurularak hesapların yapılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Yatay ve düşey açılar için kesin açılarının hesaplanması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Yatay ve düşey açılar için standart sapma hesaplarının yapılması</li> </ul>
<b>Uygulama-4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Katsayının kullanılmamış olması</li> <li>Röper krokilerin teslim edilmemiş olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>İndirgemelerin yapılmamış olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Açı ve mesafe hesaplarının yapılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Poligon hesabının yapılması</li> </ul>
<b>Uygulama-5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Katsayının kullanılmamış olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Hata dağıtımlarının yapılmamış olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Nivelman hesaplarından sadece birinin yapılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Hesapların ve karşılaştırmanın yapılmış olması</li> </ul>
<b>Uygulama-6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Jeoit yüksekliğinin hesaplanmamış olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzensiz ve özensiz hazırlanması,</li> <li>Ölçme yöntemlerinin eksik olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Farklı ölçme yöntemlerinden elde edilen sonuçların karşılaştırılmamış olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raporların düzenli hazırlanması,</li> <li>Hesapların ve karşılaştırmanın yapılmış olması</li> <li>Krokinin hazırlanmış olması</li> </ul>

- Yarıyılın son ders saatinde öğrenciler arazide alet kullanma becerisi ve bilgisi sınavına tabi tutulacaktır. Her öğrenciye 100 puan üzerinden ALET KULLANIM NOTU verilecektir.
- Öğrencilerin başarı notları aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır.

**BAŞARI NOTU**= Dosya Notu x 0.4+Alet Kullanım Notu x 0.2+Yılsonu Sınavı x 0.4

HARF	ARALIK	SAYI
AA	86-100	4.0
BA	77-85	3.5
BB	68-76	3.0
CB	59-67	2.5
CC	50-58	2.0
DC	40-49	1.5
DD	30-39	1.0
FD	20-29	0.5
FF	0-19	0.0

## UYGULAMA ZAMAN PLANI

Hafta	GN: 1-3-5-6			GN: 2-4-7-8-9-10		
	Tarih	Etkinlik	Teslim	Tarih	Etkinlik	Teslim
1	16.09.19	Ders tanıtım	-	17.09.19	Ders tanıtım	-
2	23.09.19	Uygulama-1	30.09.19	24.09.19	Uygulama-1	01.10.19
3	30.09.19	Uygulama-2	21.10.19	01.10.19	Uygulama-2	22.10.19
4	07.10.19	Uygulama-2		08.10.19	Uygulama-2	
5	14.10.19	Uygulama-3	04.11.19	15.10.19	Uygulama-3	05.11.19
6	21.10.19	Uygulama-3		22.10.19	Uygulama-3	
7	28.10.19	Uygulama-4	18.11.19	29.10.19	Uygulama-4	<b>Resmi Tatil</b>
8	04.11.19	Uygulama-4		05.11.19	Uygulama-4	19.11.19
9	11.11.19	<b>1.YILIÇI SINAVI HAFTASI</b>		12.11.19	<b>1.YILIÇI SINAVI HAFTASI</b>	
10	18.11.19	Uygulama-5	02.12.19	19.11.19	Uygulama-5	03.12.19
11	25.11.19	Uygulama-5		26.11.19	Uygulama-5	
12	02.12.19	Uygulama-6	16.12.19	03.12.19	Uygulama-6	17.12.19
13	09.12.19	Uygulama-6		10.12.19	Uygulama-6	
14	16.12.19	<b>Alet sınavı ve dosya tes.</b>		17.12.19	<b>Alet sınavı ve dosya tes.</b>	

Tüm öğrencilere İş Güvenliđi konusunda temel bilgiler verilerek saha çalışmalarında dikkat etmeleri gereken hususlar açıklanacaktır.

Grup sorumlusu Öğretim Üyesi tarafından dönem boyunca yapılacak uygulamalara ilişkin açıklama yapılacaktır. Saha çalışmalarının yapılacağı bölge belirlenerek istikşaf çalışması yapılacaktır. İstikşaf çalışmasında, mevcut sabit noktalar (nirengi ve nivelman) gezilecek, ileriki uygulamalar için gerekli olan poligon geçkileri tasarlanacak ve mekânsal nesne alımına yönelik istikşaf yapılacaktır. Ayrıca her öğrenci tarafından çalışma bölgesinin genel sınır krokisi hazırlanacaktır.

#### **HAZIRLIK**

- Sabit noktaların röperleri ve kanavasını temin edilmeli

#### **TESLİM**

- A4 kağıtta genel sınır krokisi

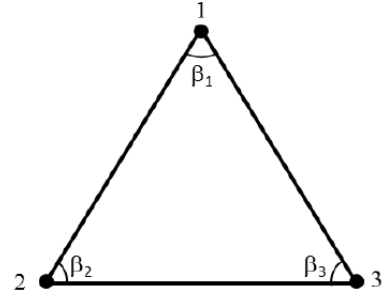


**2.1** Arazide mevcut poligon noktalarından yararlanılarak her üç öğrenci için bir üçgen oluşturulacaktır. Üçgenlerin kenarları şerit metre ile her öğrenci tarafından gidiş ve dönüş olmak üzere ölçülecektir. Gidiş-dönüş olarak yapılan iki uzunluk ölçü arasındaki fark “S” metre cinsinden uzunluğu göstermek üzere,

$$d = 0.006\sqrt{S} + 0.02m$$

eşitliğinin verdiği hata sınırından büyük olamaz. Farkın hata sınırını aşması durumunda ölçü yenilenir. Ölçüyü yapan öğrenciye grup üyesi diğer öğrenciler yardımcı olacaktır.

**2.2** Her öğrenci disipline özgü uygulamalardan olan bir üçgenin iç açılarının toplamının 200 gon olduğunu deneysel olarak belirlemeye çalışır. Bu kapsamda her öğrenci tarafından basit açı ölçme yöntemi ile yatay doğrultular ölçülerek deney gerçekleştirilecektir. Ölçülerden elde edilen veriler kullanılarak yatay açılar hesaplanır. Bu açıların



toplamının 200 gondan farkları alınarak üçgen kapanma hatası ( $w=200-[\beta_1+\beta_2+\beta_3]$ ) belirlenir. Açı hatası, açılar ile orantılı olarak dağıtılarak kesin üçgen açıları hesaplanacaktır. Sonuçlar her bir öğrenci tarafından analiz edilerek yorumlanır.

**2.3** Her öğrenci, kesin açıları kullanarak sinüs teoremi yardımı ile ölçümünü yaptığı kenarı hesaplayacak ve ölçtüğü kenar ile karşılaştıracaktır.

**2.4** Kesin açılar, ölçülen kenarlar kullanarak ve I., II. II. Temel Ödevler yardımı ile öğrenciler açı ölçüsü yaptığı noktanın koordinatlarını, diğer iki noktadan hesaplayacak ve ortalamasını alacaktır. Hesaplanan koordinatlar noktanın kesin koordinatı ile karşılaştıracaktır.

**HAZIRLIK:**

- Uzunluk ölçme yöntemleri
- Basit açı ölçümü
- Temel ödevler

**ÖLÇÜ ALETLERİ:**

- T2 ve sehpa
- Şeritmetre
- Jalon
- Çekül

**TESLİM:**

- Kenar ölçüm çizelgesi
- Basit açı ölçüm çizelgesi ve hesabı
- Kenar ve koordinat hesabı

Zeminde sabit bir nokta üzerine her öğrenci teodolit kurarak yaklaşık 750-1000m mesafedeki üç noktaya iki tam silsile yatay doğrultu ve düşey açı ölçümü yapacaktır.

Ölçülerden kesin yatay ve düşey açılar hesaplanacaktır. Ayrıca bir doğrultunun ve kesin doğrultunun standart sapması hesaplanacaktır.

**HAZIRLIK:**

- Teodolit üzerindeki elemanlar ve işlevleri
- Eksenler ve eksen şartları
- Alet kurulumu ve düzeçlenmesi
- Açı okuma düzenleri
- Silsile yöntemi ile yatay ve düşey açı ölçümü

**ÖLÇÜ ALETLERİ:**

- T2 ve sehpa

**TESLİM:**

- Yatay doğrultu ölçüm çizelgesi
- Düşey açı ölçüm çizelgesi

Kampüs içerisindeki sabit noktalardan yararlanılarak en az gruptaki öğrenci sayısı kadar poligon noktasından oluşan güzergâh oluşturulacaktır. Poligon noktalarının röperleri alınarak total station ile iki yarım silsile doğrultu ölçümü yapılacaktır. Poligon noktaları arasındaki mesafeler elektronik uzunluk ölçme yöntemi ile ölçülecektir. Ölçülen eğik mesafelerin yataya indirgenmesi için düşey açılarda ölçülecektir. Ayrıca atmosferik düzeltme için sıcaklık ve basınç değerleri de ölçülecektir.

**a)** Karşılıklı olarak ölçülen eğik mesafeler, XX öğrenci numarasının son iki hanesi olmak üzere 1.00XX değeri ile çarparak atmosferik düzeltme (I. hız düzeltmesi) getirilecek, yataya indirgenecek ve ortalaması alınacaktır. Ortalama kenarlar, hesaplanacak olan yaklaşık koordinatlar yardımı ile projeksiyon düzlemine indirgenecektir.

$n_0=1.000290$   
 $\lambda_M=0.850 \mu\text{m}$   
 $\alpha=0.003661$

**b)** Poligon güzergâhında ölçülen yatay doğrultulara, XX öğrenci numarasının son iki hanesi olmak üzere 0.00XX gon değeri eklenerek poligon güzergâhındaki kırılma açıları hesaplanacaktır.

**c)** Kırılma açıları ve indirgenmiş kenarlar yardımı ile sabit nirengi noktalarının koordinatlarını, XX öğrenci numarasının son iki hanesi olmak üzere 1.00XX değeri ile çarparak dayalı poligon hesabı ile poligon noktalarının koordinatları hesaplanacaktır.

#### **HAZIRLIK:**

- Poligon kavramı ve poligon geçkileri
- İki yarım silsile açı ölçümü ve hesabı
- Elektronik kenar ölçümü ve indirgenmesi
- Poligon hesabı

### **ÖLÇÜ ALETLERİ:**

- Total station ve sehпасı, iki adet reflektör, reflektör jalonu ve sehпасı

### **TESLİM:**

- Röper krokileri
- Kırılma açıları ölçüm ve hesap çizelgesi
- Kenar ölçüm ve indirgeme çizelgesi
- Poligon hesabı

**5.1** Bir önceki uygulamada oluşturulan poligon güzergâhındaki poligon noktalarının geometrik ve trigonometrik nivelman ile ortometrik yükseklikleri belirlenecektir.

Bunun için oluşturulan poligon güzergâhının kampüs içerisindeki nivelman noktaları (RS noktaları) ile bağlantısı sağlanarak bir nivelman hattı oluşturulacaktır. Her öğrenci poligon noktası arasına en az iki kez nivo kurularak yükseklik farkı ölçülecektir. RS noktalarının yüksekliklerine, XX öğrenci numarasının son iki hanesi olmak üzere 1.0XX değerini eklenerek dayalı nivelman hesabı ile poligon noktalarının ortometrik yükseklikleri hesaplanacaktır

**5.2** Poligon noktalarının arasına total station kurularak düşey açılar ve işaret yükseklikleri ölçülerek trigonometrik nivelman yöntemi ile poligon noktalarının yükseklikleri hesaplanacaktır.

**HAZIRLIK:**

- Nivo üzerindeki elemanlar ve işlevleri
- Eksenler ve eksen şartları
- Alet kurulumu ve düzeçlenmesi
- Mira okuması
- Nivelman hesabı

**ÖLÇÜ ALETLERİ:**

- Nivo ve sehpa, iki adet mira
- Total station ve sehpa, reflektör, reflektör jalonu ve sehpa

**TESLİM:**

- Geometrik nivelman hesabı
- Trigonometrik nivelman hesabı
- Yükseklik karşılaştırma tablosu

Oluşturulan poligon güzergahındaki poligon noktalarının koordinatları RTK GPS yöntemi ile ölçülecektir. Ayrıca güzergâhtaki poligon noktalarına yakın 5-6 noktadan oluşan bir parselin köşe noktalarının ve belirli sayıdaki diğer detaylar (elektrik direkleri, rögar kapağı, ağaçlar vd.) üç boyutlu koordinatları kutupsal olarak ve RTK GPS yöntemi ile ölçülecektir. RTK-GPS ölçüsü grup sorumlusu Öğretim Üyesi ve Yardımcısı gözetiminde gerçekleştirilecektir. RTK düzeltmesi YLDZ sabit istasyonundan sağlanacaktır. Ayrıca cephe kontrolü için parselin kenarları şeritmetre ile ölçülecektir.

- a) Poligon noktalarındaki ortalama jeoit yüksekliğinden yararlanılarak RTK GPS ile ölçülen parselin köşe noktalarının ve detay noktalarının ortometrik yükseklikleri hesaplanacaktır.
- b) Poligon noktalarının ve detay noktalarının farklı ölçme yöntemleri ile elde edilen üç boyutlu koordinatları bir tabloda bir araya getirilerek karşılaştırılacaktır.
- c) Her öğrenci tarafından A3 kağıda “Ölçü Krokisi” düzenlenecektir. Ölçü krokisi yaklaşık ölçekte hazırlanacak olup, elle çizilecektir. Ölçü krokisinde mekânsal nesne ölçümü için gerekli olan tüm detaylar (parsel, elektrik direkleri, rögar kapağı, ağaçlar vd.) gösterilecektir.