

<b>Dersin Adı:</b> Geomatik Mühendisliğinde Olasılık İstatistik				<b>Course Name:</b> Probability and Statistics 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)	Laboratuar (Laboratory)
GEO 215E	3	3	5	3	0	-
<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 (English)		
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	-					
<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>	İstatistik kuram ve yöntemlerinin temellerini öğrenciye kazandıran bir temel derstir.					
	It is a basic science lecture providing the theory of probability and statistics with an emphasis on solving problems in engineering.					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	Bu dersin amacı, matematiksel temellere dayanan istatistik kuram ve yöntemlerini, Geomatik mühendisliği uygulama alanlarında yapılan ölçümlerin analizinde kullanabilmek ve ilgili uygulama alanlarında çıkabilecek sorunlara istatistiksel çözümler getirebilmektir.					
	An ability to think probabilistic way, to model stochastically, to perform basic statistical tests and to interpret the measurements acquired in Geomatics Engineering applications are the objectives of the lecture.					

<p><b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b></p> <p><b>(Course Learning Outcomes)</b></p>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Ölçme, istatistik ve olasılık arasındaki ilişkiyi kurar.</li><li>2 Ayırık ve sürekli rastlantısal değişkenlerin, olasılık dağılımları ile bu dağılımlardan üretilen fonksiyonların analizini momentleri hesaplayarak yapar.</li><li>3 Ölçmeleri rastlantısal değişken kullanarak tanımlar ve olasılık dağılımları ile analizini yapar.</li><li>4 Parametrik ve parametrik olmayan istatistik farkını bilir. Ölçümleri karakterize eden parametreler için uygun hipotez testlerini kurar ve uygular.</li><li>5 İki boyutlu rastlantısal değişkenlerin olasılık fonksiyonlarının temel kurallarını irdeler, değişkenlerin momentlerini hesaplar, bunları ölçülerin analizinde kullanır.</li><li>6 İki değişkenli ölçmelerdeki bağılı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmek için gereken yöntemleri sıralayıp arasından probleme en uygun olan (ya da olanları) yöntemi seçer.</li><li>7 Çok değişkenli ve iki değişkenli istatistik arasındaki ilişkiyi tanımlar, çok boyutlu dağılımlar hakkında yeterli bilgi sahibi olur. Çok değişkenli ölçmelerin karakterize edilmesi için kovaryans matrisini oluşturur.</li><li>8 Çok değişkenli rastgele değişkenler istatistiği ile çok boyutlu ölçmeleri analiz eder.</li><li>9 Çok değişkenli ölçmelerin bağımlılık testlerini sıralar ve ölçmeler için uygun olanı uygular.</li></ol> <p>Students who completes this course successfully;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Establish the relationship between measure, statistics and probability.</li><li>2 Calculates the moments of probability density function of discrete/continues random variables and functions of them to analyse the data.</li><li>3 Characterize measures by random variables and their statistics.</li><li>4 Know the mathematics behind basic parametric and nonparametric analyses. Be able to establish hypothesis tests for parametric analysis.</li><li>5 Know how to use bivariate random variables and its statistics including binomial probability density functions and their moments to analyze a series of measurements</li><li>6 Be able to lists and examine the tests of dependency between bivariate random variables.</li><li>7 Find out the relationship between multivariate and bivariate random variables and know the basic knowledge of multivariate random variables. Establish covariance matrix to characterize multivariate random variables.</li><li>8 Be able to analyse high dimensional measurements by multivariate statistics.</li><li>9 Be able to lists dependency tests of multivariate random variables and examine the suitable one for a given measurements</li></ol>
---	---

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Olasılık ve istatistik kuramına giriş	1
2	Rastgele değişkenler ve onların olasılık dağılım fonksiyonu ile karakterize edilmesi	2,3
3	Tek ve çok-boyutlu rastgele değişkenlerin istatistiksel parametreler ile ifade edilmesi	2,5
4	Parametrik ve parametrik olmayan istatistik kavramı	4
5	Örneklem dağılımları ve önyükleme	1
6	İstatistiksel hipotez tezleri	6,9
7	Parametrik ve parametrik olmayan istatistiksel hipotez testleri	4,9
8	Çok değişkenli istatistik	7
9	Bağımsızlık testi	7
10	Regresyon analizi, Lineer regresyon analizi	7,8
11	Çok değişkenli regresyon analizi	7,8
12	Lineer olmayan regresyon analizi	8
13	Geomatik mühendisliği uygulaması: Bağımlılık testi	9
14	Geomatik mühendisliği uygulaması: Kriging	7

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to probability and statistical theory	1
2	Random variables/event and their characterization by the probability density function	2,3
3	Parameters of single and multi random variables	2,5
4	Parametric and non-parametric statistics	4
5	Sampling distributions and bootstrapping	1
6	Statistical Hypothesis Testing	6,9
7	Parametric and non-parametric statistical hypothesis testing	4,9
8	Multivariate statistics	7
9	Independency tests	7
10	Regression analysis, Linear regression analysis	7,8
11	Multivariate linear regression analysis	7,8
12	Non-linear regression analysis	8
13	Applications in Geomatics Engineering: Independency test	9
14	Applications in Geomatics Engineering: Kriging	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.			
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.			
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.			

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.			
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.			

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)**

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	<i>Probability and Statistics for Engineering and the Sciences</i> , Devore, J. L., Brooks/Cole, USA.
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<i>Aspects of Multivariate Statistical Theory</i> , Muirhead, Wiley, R. J., USA. <i>Probability and Statistics for Engineers</i> , Oğuz, B. And Bayazit, M. Birsen Yayınevi, 1998.
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	<p>Dönemin başında, her bir öğrenci için ayrı olmak üzere, ödevi anlatan bir metin öğrencilere verilecektir. Ödev dönem sonu notunun %20 sini etkileyecektir. Öğrenciler ödevdeki soruları çözmek için açık-kaynak kodlu R yazılımını veya öğrenci laboratuvarında bulunan MATLAB yada MATHEMATICA yazılımında program yazacaklardır.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ödevler ortalama iki hafta arayla, ilk dört haftanın sonunda verilecektir.</li><li>• Son ders saatine kadar ödevler basılı olarak teslim edilmelidir (elektronik ortamda ödev teslimi kabul edilmeyecektir).</li><li>• Sayısal ortamda sonuç ürünler için yapılan uygulamalar; tablolar ve matematiksel çizimler (histogram, saçılım diagram v.b) ile kısa bir rapor halinde teslim edilecektir.</li><li>• Ödevler için öğrenciler ders saati dışında ortalama haftada iki saat ayırmalıdır.</li><li>• Ödevin çözümleri son ders saatinde 2. kattaki panoda asılacaktır.</li><li>• Dönem sonu notuna etkisi: 20%</li><li>• Zamanında teslim edilmeyen ödevler kabul edilmeyecektir ve dönem sonu notu FF olarak değerlendirilecektir</li></ul> <p>Extra reading material explaining the homework will be distributed in the beginning of the semester for each student. Homework assignments will consist of writing code to solve problems in open-source statistical software R or MATLAB or MATHEMATICA, which are available in the student lab.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Homework will be assigned approximately bi-weekly after first 4 weeks.</li><li>• A hard copy of the homework should be submitted by the last class date (electronic copies will not be accepted).</li><li>• All programming assignments for homework require a short written report including analysis results in the form of plots and tables.</li><li>• Homework requires students to spend a time on homework- two hours or more outside of class during most weeks.</li><li>• Homework solutions will be posted in the 2<sup>nd</sup> floor on the last class date.</li><li>• Effects of grading: 20%</li><li>• Late policy: Assignments will no longer be accepted after the deadline and would afterword count as an FF.</li></ul>
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	Compulsory Zorunlu
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	

**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	Belirtilen zamanda ödev teslim etmek	1 Ö	40	1	60	50	50	30

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