

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU

(graduate Course Catalogue Form)

Dersin Adı		Course Name		
Hesaplamalı Bilim ve Mühendislikte İstatistiksel ve Stokastik Teknikler		Statistical and Stochastic Techniques in Computational Science and Engineering		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
HBM8XXE	Güz/Bahar (Fall/Spring)	3	7.5	Yüksek Lisans (M.Sc.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik (Computational Science and Engineering)			
Dersin Türü (Course Type)	Seçime Bağlı (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce/Türkçe (English/Turkish)	
Dersin İçeriği (Course Description)	İstatistiğin Temel Kavramları, Birikimli Dağılım Fonksiyonları, Devamlı Dağılımlar, Olasılık, Dağılımlarla İlgili İşlemler, Varsayım Sınaması, Kestirim, Korelasyon, Stokastik Yöntemlere Giriş, Rastgele Sayılar, Rastgele Yürüyüşler, Markov Zincirleri, Monte Carlo Teknikleri <i>30-60 kelime arası</i> Fundamental Concepts of Statistics, Cumulative Distribution Functions, Continuous Distributions, Probability, Operation on Distributions, Hypothesis Testing, Estimation, Correlation, Introduction to Stochastic Methods, Random Numbers, Random Walks, Markov Chains, Monte Carlo Techniques			
Dersin Amacı (Course Objectives)	<i>Maddeler halinde 2-5 adet</i> <ol style="list-style-type: none">İstatistiğin ve stokastik yöntemlerin temel prensiplerini öğrenmekStokastik süreç fikrini tanıtmak ve olasılık kavramların bu süreçleri anlamak için nasıl kullanılabileceğini göstermekHesaplamalı bilim ve mühendislikte ortaya çıkan temel soruları cevaplayabilmek için istatistiksel ve stokastik kavramlarını uygulamak <ol style="list-style-type: none">To teach the basic principles of statistics and stochastic techniquesIntroduce the idea of a stochastic process and to show how probability concepts can be used to understand these processesBe able to apply these statistical and stochastic concepts to answer basic questions arisen in computational science and engineering			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<i>Maddeler halinde 4-9 adet</i> <p>Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar;</p> <ol style="list-style-type: none">Temel istatistik tekniklerini ve terimlerini anlayabilmeTemel olasılık dağılımlarıyla aşina olmaTemel örnekleme dağılımlarıyla aşina olmaOlasılığın temel prensiplerini anlayabilmeKestirim ve varsayım sınamasını anlamak ve uygulamakMarkov süreçleri ve rastgele sayıları tanımakMonte Carlo yöntemlerinin temelini ve fiziksel prensiplerini anlamakVeriler üzerinde istatistiksel analizler gerçekleştirmek ve stokastik süreçleri modelleyebilmek için bilgisayar programları yazabilmek <p>M.Sc. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects;</p> <ol style="list-style-type: none">Be able to understand the common statistical techniques and terminologyBe familiar with the common probability distributionsBe familiar with the most common sampling distributionsBe able to understand the basic principles of probabilityBe able to understand and apply statistical estimation and hypothesis testingBe familiar with random numbers and Markov processesBe able to understand the physical principles and background of Monte Carlo methodsBe able to implement computer codes to perform statistical analysis on data and to model stochastic processes			

Kaynaklar (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz.</i>	1. A. B. Downey , Probability and Statistics for Programmers, Green Tea Press, 2011. 2. M. Baron , Probability and Statistics for Computer Scientists, Chapman & Hall/CRC, 2007. 3. G. Grimmett ve D. Stirzaker , Probability and Random Processes, 3 rd Edition, Oxford University Press, 2001. 4. J. C. Spall , Introduction to Stochastic Search and Optimization, 1 st Edition, John Wiley & Sons, 2003. 5. S. Karlin ve H. M. Taylor , A first Course in Stochastic Processes, 2 nd Edition, Academic Press, 1975.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	7 Ödev		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	7 Homeworks		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	R, Python		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	R, Python		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	25
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	7	35
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	İstatistiğin Temel Kavramları	1
2	Birikimli Dağılım Fonksiyonları	1,2,3
3	Devamlı Dağılımlar	1,2,3
4	Dağılımlarla İlgili İşlemler	2,3
5	Olasılık	1,4
6	Varsayım Sınaması	1,5
7	Kestirim	1,5
8	Korelasyon	1,5
9	Stokastik Yöntemlere Giriş	6,7
10	Rastgele Sayılar	6,7
11	Rastgele Yürüyüşler	6,7
12	Markov Zincirleri	6,7
13	Monte Carlo Teknikleri	6,7
14	Hesaplama Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	8

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Fundamental Concepts of Statistics	1
2	Cumulative Distribution Functions	1,2,3
3	Continuous Distributions	1,2,3
4	Operation on Distributions	2,3
5	Probability	1,4
6	Hypothesis Testing	1,5
7	Estimation	1,5
8	Correlation	1,5
9	Introduction to Stochastic Methods	6,7
10	Random Numbers	6,7
11	Random Walks	6,7
12	Markov Chains	6,7
13	Monte Carlo Techniques	6,7
14	Applications in Computational Science and Engineering	8

Dersin Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programındaki bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (yeterli bilgi birikimi) (<i>bilgi</i>).			X
ii.	Alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (<i>bilgi</i>).			X
iii.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme (<i>beceri</i>).		X	
iv.	Alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (<i>beceri</i>).		X	
v.	Alanını ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilme (<i>beceri</i>).			X
vi.	Alanını ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>)			
vii.	Alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			
viii.	Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).			
ix.	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilmek (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).			
x.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>)		X	
xi.	Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
xii.	Alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
xiii.	Alanında özümstedikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
xiv.	Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programında, kendi çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme (<i>Alana özgü yetkinlik</i>).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Computational Science and Engineering Program

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying knowledge in the Computational Science and Engineering program's area, based upon the competency in the undergraduate level (sufficient knowledge) (<i>knowledge</i>).			X
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to one's area (<i>knowledge</i>).			X
iii.	The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge acquired in the area (<i>skill</i>).		X	
iv.	Interpreting and forming new types of knowledge by combining the knowledge from the area and the knowledge from various other disciplines (<i>skill</i>).		X	
v.	Solving the problems faced in the area by making use of the research methods (<i>skill</i>).			X
vi.	The ability to carry out a specialistic study related to one's area independently. (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).			
vii.	Developing new strategic approaches to solve the unforeseen and complex problems arising in the practical processes of one's area and coming up with solutions while taking responsibility (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).			
viii.	Systematically transferring the current developments in the area and one's own work to other groups in and out of the area; in written, oral and visual forms (<i>Communication and Social Competency</i>).			
ix.	Proficiency in a foreign language –at least European Language Portfolio B2 Level- and establishing written and oral communication with that language (<i>Communication and Social Competency</i>).			
x.	Using the computer software together with the information and communication technologies efficiently and according to the needs of the area (<i>Communication and Social Competency</i>).		X	
xi.	Paying regard to social, scientific, cultural and ethical values during the collecting, interpreting, practicing and announcing processes of the area related data and the ability to teach these values to others (<i>Area Specific Competency</i>).			
xii.	Developing strategy, policy and application plans concerning the subjects related to the area and the ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes (<i>Area Specific Competency</i>).			
xiii.	Using the knowledge and the skills for problem solving and/or application (which are processed within the area) in inter-disciplinary studies (<i>Area Specific Competency</i>).			
xiv.	In the Computational Science and Engineering program, the ability to present one's own work within the international environments orally, visually and in written forms (<i>Area Specific Competency</i>).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

NOT-1: Ders ile ilgisi olmayan çıktuların boş bırakılması gerekmektedir.

NOT-2: Yukarıdaki tabloda işaretlenen katkı seviyeleri tüm programlar için minimum seviyelerdir. Ancak ilgili programın yapısına göre katkı seviyeleri artırılabilir.