

Dersin Adı			Course Name	
Rezervuar Karakterizasyonu			Reservoir Characterization	
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Türü (Course Type)
PET605E	Güz (Fall)	3.0	7.5	Doktora (Ph.D.)
Lisansüstü Programı (Graduate Program)		Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği (Petroleum and Natural Gas Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Rezervuar heterojenliği, heterojen rezervuarlarda rezervuar modellemesi; Ölçülmüş veri tiplerinin sınıflandırılması (statik, dinamik veriler); Rezervuar tanımlamasında jeostatistiğin kullanımı; İstatistiksel bilgiler (betimsel ve çıkarımsal istatistik); Uzaysal ilişkiler/kestirim ve modelleme (alansal rasgele değişkenler, uzaysal ilişkilendirme, varyogram kestirimi ve modellemesi, çapraz-varyogramlar); Kestirim hatası varyansı; Kriging (basit, adi ve evrensel kriging, ko-kriging yöntemleri); Simülasyon (Koşullu ve Koşulsuz simülasyon); Rezervuar özelliklerinin kestirimine yönelik çeşitli uygulamalar; Dinamik verilere (kuyu basınç testi, vb. verilere) koşullamaya giriş (Bayes kestirim yöntemi ve rezervuar akış simülasyonu).</p> <p>Reservoir heterogeneity; Reservoir modelling in the presence of heterogeneities; Classification of measured data types (static and dynamic); Use of Geostatistics in reservoir characterization; Principles of Statistics (descriptive and inferential statistics); Spatial relationships-estimation and modelling (random function model, regionalized random variables, variogram estimation, variogram modelling and cross-variograms, anisotropy in the variogram); Estimation variance; Kriging (simple, ordinary, universal, and co-kriging techniques); Unconditional and conditional simulation; Applications with some case studies; Introduction to reservoir characterization based on dynamic (well test pressure and production) data (Bayes's theorem and flow simulation).</p>		
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Rezervuar karakterizasyonunda kullanılan veri tiplerini öğrenmek, 2. Jeostatistiğin temellerini öğrenmek, 3. Temel istatistiksel ölçütlerin uzaysal ilişkilerin modellenmesinde kullanımını öğrenmek, 4. Uzaysal kovaryans ve varyogram modellerini öğrenmek, 5. Çeşitli kriging yöntemlerini öğrenmek, 6. Jeostatistiksel simülasyonu öğrenmek, 7. Tarihsel çakıştırma yöntemlerini öğrenmek. <ol style="list-style-type: none"> 1. To learn the types of data used in reservoir characterization, 2. To learn the fundamentals of geostatistics, 3. To learn how various statistical measures could be used to model spatial relations, 4. To learn spatial covariance and variogram models, 5. To learn the various kriging methods, 6. To learn geostatistical simulation, 7. To learn history matching techniques. 		
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan lisansüstü öğrenciler aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar;</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Jeostatistiği ve rezervuar karakterizasyonuna uygulanışını bilmek, II. Rezervuar karakterizasyonunda kullanılan veri türlerini bilmek, III. Uzaysal ilişkilerin nasıl modellendiğini bilmek, IV. Çeşitli kriging yöntemlerini öğrenmek, V. Jeostatistiksel simülasyon yöntemlerini öğrenmek, VI. Tarihsel çakıştırma yöntemlerini öğrenmek. <p>Graduate students who successfully complete this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects;</p> <ol style="list-style-type: none"> I. To know what geostatistics is and how it is used for reservoir characterization, II. To be aware of the data involved in reservoir characterization, III. To learn how spatial relations are modeled, IV. To learn various kriging techniques, V. To learn geostatistical simulation techniques, VI. To learn history matching techniques. 		

Kaynaklar (References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Goovaerts, P. (1997). <i>Geostatistics for Natural Resources Evaluation</i>, Oxford University Press, Inc., New York. 2. Lake, L. W., Carrol, H.B. Jr. (1986). <i>Reservoir Characterization</i>, Academic Press, Orlando. 3. Jensen, L.J., Lake, L. W., Corbett, P.W.M., Goggin, D.J. (1997). <i>Statistics for Petroleum Engineers and Geoscientists</i>, Prentice Hall, Englewood Cliffs 4. Isaaks, H. E., Srivastava, R. M. (1989). <i>An Introduction to Applied Geostatistics</i>, Oxford University Press, New York. 5. Cressie, N. A. C. (1991). <i>Statistics for Spatial Data</i>, John Wiley & Sons, Inc., New York. 6. Journel, A. G., Huijbregths, CH. J. (1978). <i>Mining Geostatistics</i>, Academic Press, New York. 7. Journel, A. G. (1989). <i>Fundamentals of Geostatistics in Five Lessons</i>, American Geophysical Union, Washington, D. C. 8. De Marsily, C. (1986). <i>Quantitative Hydrogeology</i>, Academic Press, New York. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere yaklaşık olarak 4-5 arası ödev ve bir adet dönem projesi verilecektir.</p> <p>The students will be given a total of 4-5 homeworks and a term project.</p>		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	% 15
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	4-5	% 15
	Projeler (Projects)	1	%30
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Temel istatistiksel ölçütler	I
2	Temel istatistiksel ölçütlerin uzaysal ilişkiler için uygulanışı ve veri tipleri	I,II,III
3	Rastgele değişkenler	I
4	Rastgele fonksiyonlar	I
5	GSLIB ve SGEMS programları	I-V
6	Variogram modelleri	I,III
7	Simple kriging	I,III,IV
8	Ordinary kriging	I,III,IV
9	Blok kriging	I,III,IV
10	Ko kriging	I,III,IV
11	Sırasal simülasyona giriş	I,III,V
12	SGSIM	I,III,V
13	Tarihsel çakıştırma için deformasyon yöntemleri	VI
14	Bayes yaklaşımı ile tarihsel çakıştırma	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basic statistical measures	I
2	Use of the basic measures for spatial phenomena and types of data	I,II,III
3	Random variables	I
4	Random functions	I
5	Introduction to GSLIB and SGEMS	I-V
6	Variogram models	I,III
7	Simple kriging	I,III,IV
8	Ordinary kriging	I,III,IV
9	Block kriging	I,III,IV
10	Co kriging	I,III,IV
11	Introduction to sequential simulation	I,III,V
12	SGSIM	I,III,V
13	History matching with the deformation algorithms	VI
14	History matching with a Bayesian approach	VI

Dersin Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Yüksek lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, alanındaki güncel ve ileri düzeydeki bilgileri özgün düşünce ve/veya araştırma ile uzmanlık düzeyinde geliştirebilme, derinleştirebilme ve alanına yenilik getirecek özgün tanımlara ulaşabilme (Bilgi).			+
ii.	Alanının ilişkili olduğu disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme; yeni ve karmaşık fikirleri analiz, sentez ve değerlendirmede uzmanlık gerektiren bilgileri kullanarak özgün sonuçlara ulaşabilme (Bilgi).			+
iii.	Alanındaki yeni bilgileri sistematik bir yaklaşımla değerlendirebilme ve kullanabilme, yeni ve karmaşık düşüncelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme, araştırma yöntemlerini kullanabilme (Beceri).			+
iv.	Alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştirebilme ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayabilme, özgün bir konuyu araştırabilme, kavrayabilme, tasarlayabilme, uyarlayabilme, uygulayabilme ve bağımsız olarak gerçekleştirerek alanındaki ilerlemeye katkıda bulunabilme (Beceri ve Bağımsız Çalışabilme).			+
v.	Alanı ile ilgili en az birer adet bilimsel makaleyi ulusal ve uluslararası hakemli dergilerde yayınlamak alanındaki bilginin sınırlarını genişletebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).	+		
vi.	Özgün ve disiplinlerarası sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).	+		
vii.	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, sorun çözme ve karar verme gibi üst düzey zihinsel süreçleri kullanarak alanı ile ilgili yeni düşünce ve yöntemler geliştirebilme (Öğrenme Yetkinliği).		+	
viii.	Uluslararası platformlarda, uzman kişiler ile alanındaki konuların tartışılmasında özgün görüşlerini savunabilme ve alanındaki yetkinliği gösteren etkili bir iletişim kurabilme (İletişim ve Sosyal Etkinlik).	+		
ix.	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyi'nde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme (İletişim ve Sosyal Etkinlik).		+	
x.	Alanındaki bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve etik sorunların çözümüne katkıda bulunabilme, bu değerlerin gelişimini destekleyebilme, ilerlemeleri tanıtarak yaşadığı toplumun bilgi toplumu olma ve bunu sürdürebilme sürecine katkıda bulunabilme (Alana Özgü Etkinlik).	+		
xi.	Alanı ile ilgili karşılaşılan sorunların çözümünde stratejik karar verme süreçlerini kullanarak işlevsel etkileşim kurabilme (Alana Özgü Etkinlik).		+	

1. Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship Between the Course and Petroleum and Natural Gas Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying the current and high-level knowledge in the area with the use of original thinking and/or research processes and in a specialistic level, based upon the competency in graduate level (Knowledge).			+
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to one's area; reaching original results by using the specialistic knowledge in analyzing, synthesizing and evaluating new and complex ideas (Knowledge).			+
iii.	The ability to evaluate and use new information in the area with a systematical approach, to critically analyze, synthesize and evaluate the new and complex ideas (Skill).			+
iv.	Developing a new idea, method, design and/or application which brings about innovation in the area; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment; researching, grasping, designing and applying an original subject and contributing to the progress in the area by independently carrying out a study (Skill and Competency to Work Independently).			+
v.	Expanding the limits of knowledge in the area by publishing at least two scientific articles in each of a national and an international peer reviewed journals (Competence to Work Independently and Take Responsibility).	+		
vi.	Fulfilling the leader role in the environments where solutions are sought for the original and inter-disciplinary problems (Competence to Work Independently and Take Responsibility).	+		
vii.	Developing area-related new ideas and methods by making use of high level intellectual processes such as creative and critical thinking, problem solving and decision making (Learning Competence).		+	
viii.	The ability to establish effective communication with experts in the international environments to discuss the area-related subjects and to defend original opinions, showing one's competency in the area (Communications and Social Competency).	+		
ix.	Proficiency in a foreign language –at least European Language Portfolio C1 Level- and establishing written, oral and visual communication and developing argumentation skills with that language (Communications and Social Competency).		+	
x.	Contributing to the solution of area-related social, scientific, technological, cultural and ethical problems and promoting the development of these values, contributing to the society's state and progress towards being an information society by announcing and promoting their developments (Area Specific Competency).	+		
xi.	Ability to establish effective communication in the solving of the problems faced in the area, by using the strategic decision making processes (Area Specific Competency).		+	

1. Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
Ömer İnanç Türeya	26 / 06 / 2011	