

Dersin Adı			Course Name	
Doğal Gazın Yeraltında Depolanması			Underground Storage of Natural Gas	
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Türü (Course Type)
PET512E	Bahar (Spring)	3.0	7.5	Yüksek Lisans (M.Sc.)
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>Dünyada ve Türkiye’de doğal gaz ve yeraltı depolama olanaklarının güncel durumu. Doğal gazın özellikleri ve iletimi. Yeraltı depolamasının nedenleri. Türkiye’de doğal gaz depolaması gereksinimi. Konut ısıtmasında gaz tüketiminin tahmini için Derece-Gün yöntemi. Yerüstü ve yeraltı depolama yöntemleri. Gözenekli ortamda, akiferde ve tuz domlarında depolama. Depo tasarımı ve modellenmesi. Türkiye’de yeraltı depolama sahalarının işletilmesi. Yeraltı depolaması konusunda yeni araştırmalar.</p> <p>Current state of natural gas and underground storage facilities in Turkey and in the world. Properties and transportation of natural gas. Reasons for storage in underground. The need for the underground storage in Turkey. Degree-day method for predicting the gas consumption of the residential sector. Surface and underground storage methods. Storage in porous media, aquifers, and salt domes. Design of storage and its modeling. Management of underground storage fields in Turkey. Current research topics on underground storage.</p>		
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Türkiye’de ve Dünya’da doğal gaz ve yeraltı depolama olanaklarının güncel durumu hakkında bilgilendirmek, 2. Depolamanın nedenleri ve konut sektöründe gaz talebi tahmini için Derece-Gün yönteminin tanıtmak, 3. Doğal gazın özellikleri, boruhatlarında, kuyularda ve gözenekli ortamda akış hakkında bilgilendirmek, 4. Üretim ve enjeksiyon kuyularında statik ve dinamik basınç profillerini ve modellenmesini tanıtmak, 5. Doğal gaz kuyuları için testler ve akış performans ilişkisi konularında bilgilendirmek, 6. Yerüstü ve yeraltı depolama yöntemlerini tanıtmak, 7. Yeraltı depolarının tasarımını ve modellenmesini tanıtmak, 8. Türkiye’de mevcut yeraltı depolama tesislerinin işletilmesi hakkında bilgilendirmek. <ol style="list-style-type: none"> 1. To present the current state of natural gas and underground storage facilities in Turkey and in the world, 2. To introduce the needs for storage and the prediction of the residential gas demand by using the Degree-Day method, 3. To study the properties of natural gas and the gas flow in pipelines, wellbores and porous media, 4. To discuss the static and dynamic wellbore pressure profiles and the ways to model them, 5. To teach the gas well tests and inflow performance relationship, 6. To discuss the classification of underground storage methods, 7. To introduce the design of the underground storage facility and its modeling approaches, 8. To inform about the management of underground storage facilities in Turkey. 		
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. Doğal gazın ve yeraltı depolama tesislerinin Türkiye ve Dünya’da güncel durumu, II. Depolamanın nedenleri ve konut sektörü gaz talebinin tahmini, III. Doğal gazın özellikleri; boruhatlarında, kuyularda ve gözenekli ortamda akışı, IV. Üretim ve enjeksiyon kuyularında statik ve dinamik basınç profilleri ve hesaplanması, V. Gaz kuyuları için kuyu testleri ve akış performans ilişkisi, VI. Yeraltı depolama yöntemlerinin türleri, VII. Yeraltı depolamanın tasarımı ve modellenmesi, VIII. Türkiye’de mevcut yeraltı depolama tesislerinin işletilmesi. <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. The current state of natural gas and underground storage facilities in Turkey and in the world, II. The needs for storage and the prediction of the residential gas demand, III. The properties of natural gas; the gas flow in pipelines, wellbores and porous media, IV. The static and dynamic wellbore pressure profiles of the production and injection wells, and the ways to model them, V. The gas well tests and inflow performance relationship, VI. The classification of underground storage methods, VII. The design of the underground storage facility and its modeling approaches, VIII. The management of underground storage facilities in Turkey. 		

Kaynaklar (References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Satman, A., (2010). <i>Underground Storage of Natural Gas</i>, ITU Petroleum and Natural Gas Engineering Department. 2. Katz, D.L., Lee, R.L. (1990). <i>Natural Gas Engineering-Production and Storage</i>, McGraw-Hill. 3. Katz, D.L., et al., (1959). <i>Handbook of Natural Gas Engineering</i>, McGraw-Hill. 4. – (1999). <i>Gas Storage</i>, Society of Petroleum Engineers, Reprint Series No. 50, Richardson, TX. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilerin dersi daha iyi öğrenmelerine yardım etmesi amacıyla dönem boyunca 9-10 adet haftalık ödev verilecektir.</p> <p>To help students for learning and comprehending the course material better, nine-ten homeworks should be assigned throughout the semester.</p>		
Laboratuvar 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	% 30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	9-10	% 30
	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	Doğal gazın Türkiye ve Dünya’da güncel durumu	I
2	Yeraltı depolama tesislerinin Türkiye ve Dünya’da güncel durumu	I
3	Depolamanın nedenleri ve konut sektörü gaz talebinin Derece-Gün yöntemiyle tahmini	II
4	Doğal gazın özellikleri, boruhatlarında, kuyularda ve gözenekli ortamda akışı	III
5	Üretim ve enjeksiyon kuyularında statik ve dinamik basınç profilleri ve hesaplanması-I	IV
6	Üretim ve enjeksiyon kuyularında statik ve dinamik basınç profilleri ve hesaplanması-II	IV
7	Gaz kuyuları için kuyu testleri	V
8	Akış performans ilişkisi	V
9	Yeraltı depolama yöntemlerinin türleri	VI
10	Depolar için envanter-basınç davranışı	VI
11	Yeraltı depolamanın tasarımında etkili parametreler	VII
12	Yeraltı depolamanın modellenmesi	VII
13	Türkiye’de mevcut yeraltı depolama tesislerinin işletilmesi	VIII
14	Current research topics on underground storage.	I, VIII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Current state of natural gas in Turkey and in the world	I
2	Current state of underground storage facilities in Turkey and in the world	I
3	Needs for storage and the prediction of the residential gas demand by using the Degree-Day method	II
4	Properties of natural gas and the gas flow in pipelines, wellbores and porous media	III
5	Static and dynamic wellbore pressure profiles and the ways to model them-I	IV
6	Static and dynamic wellbore pressure profiles and the ways to model them-II	IV
7	Gas well tests	V
8	Inflow performance relationship	V
9	Classification of underground storage methods	VI
10	Inventory-pressure behavior of underground storage facilities	VI
11	Factors considered in the design of an underground storage facility	VII
12	Modeling approaches	VII
13	Management of underground storage facilities in Turkey	VIII
14	Current research topics on underground storage.	I, VIII

Dersin Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, ilgili program alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (Yeterli Bilgi Birikimi) (Bilgi).			+
ii.	Alanının ilişkili olduğu disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme (Bilgi).			+
iii.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme ve alanı ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilme (Beceri).			+
iv.	Alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme (Beceri).			+
v.	Alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme ve alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan karmaşık sorunların çözümü için yeni yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak, gerektiğinde liderlik yaparak, çözüm üretebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).		+	
vi.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme (Öğrenme Yetkinliği).		+	
vii.	Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki gruplara, İngilizceyi en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme (İletişim ve Sosyal Etkinlik).		+	
viii.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (İletişim ve Sosyal Etkinlik).	+		
ix.	Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözetenek denetleyebilme ve öğretebilme (Alana Özgü Etkinlik).	+		
x.	Alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (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.	Based upon the undergraduate level competency, developing and intensifying the knowledge in the program area (Knowledge).			+
ii.	Grasping the interdisciplinary interaction related to the program area (Knowledge).			+
iii.	Ability to use the theoretical and practical knowledge, and solving the problems in the program area thru research methods (Skill).			+
iv.	Ability to interpret and reach new knowledge by integrating knowledge from the different disciplines with the related area, and to use in interdisciplinary practices (Skill).			+
v.	Conducting a specialized study within the related area independently; developing new approaches and solutions for the complex problems within the related area, fulfilling the leader role if necessary, while reaching results (Competence to Work Independently and Taking Responsibility).		+	
vi.	Ability to develop learning competence and evaluate the knowledge and skills within the related area critically (Learning Competence).		+	
vii.	Establishing written, oral, and visual communications systematically to present the updated knowledge within the related area and individual practice supported by qualitative and quantitative data, using the English language – with at least European Language Portfolio B2 Level- if needed (Communication and Social Competency).		+	
viii	Ability to use high level computer and communication technologies within the computer software required in the related area (Communication and Social Competency).	+		
ix.	Ability to promote and teach the social, scientific, cultural and ethical values in the stages of gathering, interpreting, implementing, and announcing the data within the related area (Area Specific Competency).	+		
x.	Developing the area-related strategic, political and implementation plans and evaluating their results within the quality progress (Area Specific Competency).	+		

1. Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Abdurrahman Satman	<u>Tarih (Date)</u> 07 / 06 / 2011	<u>İmza (Signature)</u>
---	---------------------------------------	-------------------------