İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı	**Course Name**
Doğal Gaz Mühendisliği	Natural Gas Engineering

Kodu (Code)	**Yarıyılı (Semester)**	**Kredisi (Local Credits)**	**AKTS Kredisi (ECTS Credits)**	**Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)**		
				Ders (Theoretical)	**Uygulama (Tutorial)**	**Laboratuar (Laboratory)**
PET 431E	7	3	6	3	0	0

Bölüm / Program (Department/Program)	Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği (Petroleum and Natural Gas Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	**Dersin Dili (Course Language)**	İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	PET 342E MIN DD		

Dersin meslekî bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	**Temel Bilim (Basic Sciences)**	**Temel Mühendislik (Engineering Science)**	**Mühendislik Tasarım (Engineering Design)**	**İnsan ve Toplum Bilim (General Education)**
	-	-	100	-

Dersin Tanımı	Doğal gazın Türkiye'de ve dünyada oluşumları, rezervleri ve geçmişten beri kullanımı. Gazların faz davranışları, fiziksel ve termodinamik özelikleri. Doğal gazların su içeriği, ısıl değeri ve oluşturdukları hidratlar. Gazların borularda ve kuyularda akışları ve ölçümleri. Doğal gazın sıkıştırılması, rezerv kestirimleri ve depolanması. Gaz kuyularının gaz verebilirlik testleri.
(Course Description)	Historical background for the natural gas occurences, utilization and reserves in Turkey and in the world. Phase behavior, physical and thermodynamic properties of gases. Water content, heating value, and hydrates of natural gases. Flow and metering of gases in pipes and wellbores. Natural gas compression, reserve estimates, and storage. Gas-well deliverability tests.
Dersin Amacı	1. Doğal gazın ve bileşenlerinin temel özeliklerini ve davranışlarını kavratmak; 2. Gaz rezervlerinin kestirimi, doğal gazın üretimi, depolanması ve aktarımı işlemlerinde yapılan mühendislik hesaplamaları için gerekli kuramsal ve matematiksel altyapıyı vermek; 3. Doğal gazın rezervuardan üretilip tüketiciye dağıtımına kadar olan evrelerde karşılaşılan genel mühendislik sorunlarının çözümüne yönelik yöntemler öğretmek ve uygulamalar yaptırmak.
(Course Objectives)	1. Having student to grab the basic properties and behaviour of natural gases and its constituents. 2. Providing the conceptual and mathematical infrastructure required in engineering calculations, performed in gas reserve estimates and in the production, storage and transport of natural gas; 3. Teaching methods and giving applications for the solution of common engineering problems, met through the stages of natural gas flow from reservoir to its distribution to the consumer.
Dersin Öğrenme Çıktıları	1. Doğal gaz mühendisliğinde veri toplama, türetme, yorumlama ve değerlendirme; 2. Doğal gaz mühendisliğinde sorun tanımlama ve irdeleme, çözüm yöntemi belirleme ve çözme; 3. Doğal gaz mühendisliği sorunlarının çözümünde matematik, temel bilimler, temel mühendislik ve yerbilimleri bilgilerini kullanma, uygulama ve bilgisayara uyarlama; 4. Doğal gaz üretim, aktarım ve depolama tesislerinde kullanılan güncel donanımlar ve işlevleri ile yeni yöntemleri ve geleceğe yönelik gelişmeleri öğrenme; 5. Doğal gaz sahaları ve tesislerinin işletiminde ve yönetiminde mühendislik ahlâkı, insan sağlığı ve çevre korunumu ile ekip çalışmasının önemini kavrama.
(Course Learning Outcomes)	1. Data gathering, generation, interpretation, and assesment in natural gas engineering; 2. Identification and inquiry, method determination and solution of problems in natural gas engineering; 3. Utilization of knowledge in mathematics, basic sciences, basic engineering, and geosciences and their adaptation to computer applications to solve problems natural gas engineering; 4. Learning new methods and future developments , in addition to the contemporary equipment and their functions at the facilities of natural gas production, cleansing, storage, and transport; 5. Gaining awareness on the importance of engineering ethics, human health and environmental protection as well as team work in operating and managing the natural gas fields and facilities.

Ders Kitabı **(Textbook)**	Lee, J., and Wattenberger, R.A., Gas Reservoir Engineering, SPE Textbook Vol. 5, Society of Petroleum Engineers, Richardson, Texas, USA, 1996.		
Diğer Kaynaklar **(Other References)**	1. Katz, D.L., and Lee, R.L., Natural Gas Engineering – Production and Storage, McGraw-Hill Pub.Co., New York, New York, USA, 1990. 2. Ikoku, C.U., Natural Gas Production Engineering, Krieger Pub. Co., Malabar, Florida, USA, 1992. 3. Mıhçakan, İ. M., PET 431 E - Natural Gas Engineering, Class Notes, Petroleum and Natural Gas Engineering Dept., ITU, Istanbul, Turkey, 2008. 4. Katz, D.L., Cornell, D., Kobayashi, R., Poettmann, F.H., Vary, J.A., Elenbaas, J.R., and Weinaug C.F., Handbook of Natural Gas Engineering, McGraw-Hill Book Co., New York, New York, USA, 1959.		
Ödevler ve Projeler	En az 10 ödev		
(Homework & Projects)	At least 10 homeworks		
Laboratuar Uygulamaları	-		
(Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı	En az 1 bilgisayar programı yazma ve en az 1 bilgisayar programı kullanma.		
(Computer Use)	Writing at least 1 and using at least 1 computer program.		
Diğer Uygulamalar	-		
(Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi **(Assessment Criteria)**	**Faaliyetler (Activities)**	**Adedi (Quantity)**	**Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)**
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	4	10
	Ödevler (Homework)	10	15
	Projeler (Projects)	-	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	15
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Doğal gazın oluşumu ve geçmişi. Gazların kinetiği kuramı.	1, 3, 4
2	Doğal gazların fiziksel ve termodinamik özelikleri.	1–4
3	Doğal gazların fiziksel ve termodinamik özelikleri	1–4
4	Doğal gazın yanması ve ısıl değeri.	1–5
5	Doğal gazın su içeriği ve doğal gaz hidratları.	1–5
6	Gazların borularda ve kuyularda akışı için genel akış denklemi türetimi.	1–3
7	Gaz kuyularında dingin ve devingen kuyu dibi basıncı hesaplaması.	1–3
8	Doğal gaz akışının ölçümü ve ilgili aygıtları.	1–4
9	Doğal gazın entalpi-entropi diagramları, genleşmesi ve sıkıştırılması.	1–5
10	Normal ve anormal basınçlı gaz rezervuarlarında hacimsel rezerv kestirimi.	1–4
11	Doğal gaz kuyuları ve rezervuarları için düşüm eğrileri çözümlemesine giriş.	1–3
12	Gazların rezervuarda akışı. Gaz kuyularının geri basınç (gaz verebilirlik) testleri.	1–3
13	Gaz kuyularında ardışık akış, dört nokta ve eş zaman testleri.	1–3
14	Doğal gaz depolama ortamları.	1–5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Historical background and occurrence of natural gas. Kinetic theory of gases.	1, 3, 4
2	Physical and thermodynamic properties of natural gases.	1–4
3	Physical and thermodynamic properties of natural gases.	1–4
4	Combustion and heating value of natural gas.	1–5
5	Water content of natural gas and natural gas hydrates.	1–5
6	Derivation of general flow equation for the flow of gases in pipes and wells.	1–3
7	Calculation of static and flowing bottom-hole pressures in gas wells.	1–3
8	Metering of flow of natural gas and pertinent devices.	1–4
9	Enthalpy-entropy diagrams, expansion, and compression of natural gas.	1–5
10	Volumetric reserve estimations of normal and abnormally pressured gas reservoirs.	1–4
11	Introduction to decline curve analyses for gas wells and reservoirs.	1–3
12	Flow of gases in reservoirs. Back pressure (deliverability) testing of gas wells.	1–3
13	Flow-after-flow, four point, and isochronal testing of gas wells.	1–3
14	Storage means of natural gas.	1–5

Dersin Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Mühendislik problemlerinin çözümünde matematik, temel bilimler, yerbilimleri ve mühendislik bilimlerinin yeri ve uygulanması			✓
b	Modern mühendislik donanımları ve yöntemleri kullanılarak modelleme ve problem çözme için verilerin analizinde ve yorumunda öğrencilerin analitik düşünme ve karar verme yeteneklerini geliştirme			✓
c	Profesyonel ve ahlaki sorumluluklarla birlikte teknolojik uygulamalarda karşılaşılan sağlık, güvenlik ve çevre sorunları hakkında öğrenci bilinç yeteneğinin geliştirilmesi		✓	
d	Bireysel veya takım oyuncusu olarak proje, deneysel çalışma ve sistemlerin tasarım ve uygulanmasında öğrencilerin yeteneğinin geliştirilmesi			✓
e	Bilgi teknolojilerinin kullanımında ve sözel ve yazılı iletişimde öğrencilerin yeteneklerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi		✓	
f	Yasal, politik, sosyal ve ekonomik alanlarda mühendislik ve girişimciliğin uygulamalarında gerekli temel eğitimin kullanımı	✓		
g	Ömür boyu öğrenme için öğrenci ilgisinin geliştirilmesi	✓		

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
a	Acquisition and application of knowledge on mathematics, basic sciences, geo-sciences, and engineering sciences for the solution of engineering problems.			✓
b	Development of students' capabilities for analytical thinking and decision making in analyzing and interpreting data for modeling and solving open-ended problems using modern engineering tools and methods.			✓
c	Development of students' ability in the awareness of health, safety, and environmental issues involved in technological implementations along with the professional and ethical responsibilities.		✓	
d	Development of students' ability to design and conduct projects, experiments and systems either individually or as a part of a team.			✓
e	Development and improvement of students' ability in oral and written communications and in using information technologies.		✓	
f	Utilization of acquired broad education in the implementations of engineering and entrepreneurship in terms of legal, political, social, and economical issues.	✓		
g	Improvement of students' engagement for the life-long learning.	✓		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

Düzenleyen (Prepared by)	***Tarih (Date)***	***İmza (Signature)***
	13.07.2009	