

Dersin Adı			Course Name	
Petrol Akışkanlarının Faz Davranışı			Phase Behavior of Petroleum Fluids	
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
PET 528E	Bahar (Spring)	3	7.5	YL (M.Sc.)
Lisansüstü Programı (Graduate Program)		Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği (Petroleum and Natural Gas Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Petrol ve doğal gazı oluşturan hidrokarbonların sınıflandırılması; Rezervuar akışkanlarının faz davranışlarına göre sınıflanması; Petrol ve doğal gazın üretim karakteristikleri; Fiziksel özellik korelasyonları; Petrol ve doğal gazın bileşimsel analizi; Gaz-sıvı hidrokarbon sistemlerinde faz dengesi; Durum denklemleri kullanarak faz dengesinin tahmini; Petrol ve doğal gaz akışkanlarının karakterizasyonu; Petrol ve gaz yoğunluklarında ağır bileşenlerin gruplandırılması (lumping) ve ayrıştırılması (splitting) yöntemleri; PVT davranışının belirlenmesinde kullanılan deneysel yöntemler; Petrol rezervuarlarında derinliğe bağlı olarak bileşimsel değişimin modellenmesi; Asfaltin ve wax oluşumunun tahmini.</p> <p>Classification of petroleum and natural gas related hydrocarbons; Classification of petroleum reservoir fluids based on their phase behavior characteristics; Production characteristics of petroleum and natural gas; Empirical physical property correlations; Compositional analysis of petroleum and natural gas; Phase equilibrium in vapor-liquid hydrocarbon systems; Fluid phase equilibria using equation of state; Characterization of petroleum and natural gas fluids; Splitting and lumping of heavier ends in petroleum and gas condensates; Experimental methods in PVT measurements; Compositional grading in petroleum reservoirs; Prediction of asphaltene precipitation and wax formation.</p>		
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Petrol ve doğal gazı oluşturan hidrokarbonların faz davranışları konusunda detaylı olarak bilgi vermek; 2. Hidrokarbon gaz-sıvı dengesini ve hidrokarbon dengesini modellemede kullanılan ideal ve gerçek modelleri tanıtmak; 3. Bileşimsel ve PVT ölçümleri konularında öğrenciyi bilgilendirmek; 4. Petrol ve doğal gaz akışkanlarının karakterizasyonu ile ilgili bilgi vermek; 5. Doğal hidrokarbon rezervuarlarında oluşan derinliğe bağlı bileşimsel değişimi, asfaltin ve wax gibi katı fazların oluşum koşulları konularında öğrencileri bilgilendirmektir. <ol style="list-style-type: none"> 1. To inform students on phase behavior of petroleum and natural gas related hydrocarbons in detail; 2. To introduce students gas-liquid hydrocarbon equilibrium and models used to simulate gas-liquid equilibria; 3. To explain compositional and PVT measurement techniques; 4. To explain how to characterize petroleum and natural gas components ; 5. To introduce compositional gradient in natural hydrocarbon reservoirs, solid phase formation conditions I(asphaltene precipitation and wax formation). 		
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar;</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Petrol ve doğal gaz hidrokarbon sistemlerinin faz davranışı; II. Petrol ve doğal gaz rezervuarlarının üretim karakteristikleri ve bu karakteristikleri tahmin etmede kullanılan korelasyonlar; III. Petrol ve doğal gazın bileşimsel ve PVT analizleri; IV. Hidrokarbon faz davranışının modellenmesi ve durum denklemleri; V. Petrol ve doğal gaz akışkanlarının karakterizasyonu; VI. Rezervuarlarda oluşan bileşimsel gradyanın, asfaltin ve wax oluşumunun tahmin edilmesi. <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"> I. Phase behavior of petroleum and natural gas systems; II. Production characteristics of petroleum and natural gas fluids and prediction of those characteristics using empirical correlations; III. Compositional and PVT analysis of petroleum and natural gas; IV. Modeling of hydrocarbon phase behavior and equations of states; V. Characterization of petroleum and natural gas fluids; VI. Prediction of compositional gradient, asphaltene and wax precipitation conditions. 		

Kaynaklar (References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. T.H. Ahmed. (2007). <i>Equation of State and PVT Analysis</i>, Gulf Publishing Company. 2. K.S. Pedersen, P.L. Cristhensen, S.J. Azeem. (2006). <i>Phase Behavior of Petroleum Reservoir Fluids</i>, CRC Press. 3. C.H. Whitson, M.R. Brule. (2000). <i>Phase Behavior</i>, SPE Monograph Series, Vol:20. 4. A. Danesh. (1998). <i>PVT and Phase Behavior of Petroleum Reservoir Fluids</i>, Elsevier. 5. W.D.Jr. Mc Cain. (1990). <i>The Properties of Petroleum Fluids</i>, 2nd ed., Pennwell Publishing Company, Tulsa. 6. T.H. Ahmed (1989). <i>Hydrocarbon Phase Behavior</i>, Gulf Publishing Company, Houston, TX. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	2-4 Ödev, 2 Proje		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	<p>Öğrenciler ev ödevlerini ve projeleri hazırlarken yoğun olarak bilgisayar kullanacak ve FORTRAN, Visual Basic, C/C++, veya C# programlama dillerini kullanarak kod geliştireceklerdir.</p> <p>Students will use the computers extensively in their homework and project assignments and write and execute codes in one of FORTRAN, Visual Basic, C/C++, or C# languages.</p>		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	-	-
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	2-4	10
	Projeler (Projects)	1-2	40
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Petrol ve doğal gazı oluşturan hidrokarbonların sınıflandırılması; Homolog seriler; Rezervuar akışkanlarının faz davranışlarına göre sınıflandırılması	I
2	Rezervuar akışkanlarının üretim dizisi ve ayrıştırıcı koşullarındaki faz davranışı; Rezervuar akışkanlarının üretim karakteristikleri; Petrol ve gazlar için ampirik korelasyonlar	I, II
3	Petrol ve doğal gazın bileşimsel analizi: petrol, doğal gaz ve gaz yoğunluklarının analizinde kullanılan gaz kromatografisi teknikleri	III
4	Buhar-sıvı hidrokarbon sistemlerinde faz dengesi	IV
5	İdeal karışım prensibi ve ideal K değerleri kullanılarak buhar-sıvı dengesinin modellenmesi	IV
6	Petrol ve doğal gaz sistemlerinin faz davranışlarının modellenmesi ve durum denklemleri	IV
7	Durum denklemleri kullanılarak buhar-sıvı dengesinin modellenmesi - I	III, IV
8	Durum denklemleri kullanılarak buhar-sıvı dengesinin modellenmesi - II	III, IV
9	Petrol ve doğal gaz sistemlerinin karakterizasyonu - I	V
10	Petrol ve doğal gaz sistemlerinin karakterizasyonu - II	V
11	Petrol ve gaz yoğunluklarında splitting ve lumping yöntemleri	V
12	PVT ölçümlerinde deneysel yöntemler	III, V
13	Hidrokarbon rezervuarlarında derinliğe bağlı olarak bileşimsel değişim	VI
14	Asphaltene çökmesi ve wax oluşumu	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Classification of petroleum and natural gas hydrocarbons; Homolog series; Classification of reservoir fluids based on their phase behavior characteristics	I
2	Phase behavior of reservoir fluids in production string and surface separators; Production characteristics of reservoir fluids; Empirical correlations for oils and gases	I, II
3	Compositional analysis of petroleum and natural gas: chromatographic techniques used in analysis of petroleum, natural gas and gas condensates	III
4	Phase equilibria in hydrocarbon vapor-liquid systems	IV
5	Modeling of hydrocarbon vapor-liquid systems using ideal solution and ideal K-value techniques	IV
6	Modeling of phase behavior in petroleum and natural gas systems and equation of states	IV
7	Modeling of vapor-liquid equilibria using equation of states - I	III, IV
8	Modeling of vapor-liquid equilibria using equation of states - II	III, IV
9	Characterization of petroleum and natural gas systems - I	V
10	Characterization of petroleum and natural gas systems - II	V
11	Splitting and lumping methods for petroleum and gas condensate systems	V
12	Experimental methods in PVT analysis	III, V
13	Compositional gradient in hydrocarbon reservoirs	VI
14	Asphaltene precipitation and wax formation	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.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, ilgili program alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (Yeterli Bilgi Birikimi) (Bilgi).			+
ii.	Alanının ilişkili olduğu disiplinler arası 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 disiplinler arası 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 gözeterek 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 Program

	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 practices supported by qualitative and quantitative data, using the English language –with at least European Language Portfolio B2 Level- if needed (Communications and Social Competency).		+	
viii.	Ability to use high level computer and communication technologies within the computer software required in the related area (Communications 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> Şenol Yamanlar	<u>Tarih (Date)</u> 29 / 06 / 2011	<u>İmza (Signature)</u>
---	---------------------------------------	-------------------------