

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Membran Teknolojisi		Membrane Technology		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
PST 613	Güz (Fall)	3	7.5	Doktora (Ph.D.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Polymer Science and Technology (Polymer Science and Technology)			
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Membran teknolojisi kimya, kimya mühendisliği, polimer bilimi ve mühendisliği ve malzeme bilimi ve mühendisliği gibi çeşitli disiplinlerin ara kesitinde yer almaktadır. Malzeme özelliklerini değiştirerek membranlar belirli bir ayırma işlemini belirli şartlarda gerçekleştirmek üzere özelleştirilebilir. Polimer ve polimer kompozit membranlar günümüzde kullanılan ticari membranların büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu dersin ana amacı membran teknolojisinin bir çok yönü hakkında geniş bir perspektif vermektir. Ağırlıklı olarak polimer esaslı membranlar üzerinde durulacaktır. Gözenekli ve gözeneksiz membranlarda taşınımın temelleri, membran malzemeleri, polimerik membranların özellikleri, membran üretimi ve karakterizasyonu, en önemli membran prosesleri ve uygulamaları kapsanacak konular arasındadır.</p> <p>Membrane technology involves various disciplines such as chemical engineering, chemistry, polymer science and engineering, and material science and engineering. By manipulating material properties membranes can be tailor-made for specific separation tasks and conditions. Polymer and polymer composite membranes comprise a large portion of the commercial membranes used today. The main objective of this course is to give a broad overview of the many aspects of membrane technology. Emphasis will be on polymer based membranes. Coverage includes fundamentals of transport in porous and non-porous membranes, membrane materials, properties of polymer membranes, membrane preparation and characterization, basics of the most important membrane processes and their applications.</p>			
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1. Membran teknolojilerindeki ana kavramlarla ilgili temel oluşturmak 2. Membran teknolojilerinde polimer bilimi ve mühendisliğinin rolünü göstermek 3. Membran proseslerinin işleyişi ve uygulamaları hakkında bilinçli kararlar verebilmek için gerekli teorik ve pratik bilgileri vermek 4. Membran bilimi ve teknolojisindeki önemli ve güncel teknolojik sorunlar hakkında kritik düşünmeyi teşvik etmek</p> <p>1. To provide a basic understanding of key concepts in membrane technologies 2. To demonstrate the role of polymer science and engineering applied to membrane technologies 3. To provide adequate theoretical and practical knowledge to make informed decisions on the functioning and applications of membrane processes 4. To promote critical thinking about some important, current technological issues in membrane science and technology</p>			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenci:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Membran teknolojisinin temel kavramlarını tanımlayabilir, açıklayabilir ve uygulayabilir.2. Çeşitli membran prosesleri ve uygulamaları konusunda bilgi sahibi olduğunu gösterebilir.3. Membran temelli çözümlerin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gereken operasyonel gereksinimleri saptayabilir.4. Membran hazırlama/üretimi ve membran karakterizasyonu konularında bilgi sahibi olduğunu gösterebilir.5. Membranların kimyasal ve malzeme özellikleri ile ayırma performansları arasındaki ilişkiyi analiz edebilir ve değerlendirebilir.6. Membran teknolojisinin belirli uygulamalar ile ilgili sınırlamalarını ayırt edebilir.7. Polimer bilimi ve mühendisliğinin membran bilimi ve teknolojisindeki rolünü irdeleyebilir. <p>Upon succesful completion of this course, students will:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Define, describe, and apply the basic concepts of membrane technology.2. Demonstrate a knowledge of various types of membrane processes and their applications.3. Determine the operational requirements for successful implementation of membrane based solutions.4. Demonstrate a knowledge of simple membrane fabrication/manufacturing processes and membrane characterization.5. Analyze and evaluate the relationship between material and chemical properties of membranes and their separation performance.6. Distinguish the limitations of membrane technology for specific applications.7. Discuss the role of polymer science and engineering in membrane science and technology.			

Kaynaklar (References) <u>Maddeler halinde en çok 5 adet</u>	1) Baker, R. (2004). <i>Membrane Technology and Applications</i> (2nd ed). New York: Wiley. 2) Mulder, M. (1996). <i>Basic Principles of Membrane Technology</i> (2nd ed). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 3) Noble, R. D. & Stern, S. A. (1995). <i>Membrane Separations Technology: Principles and Applications</i> . Amsterdam: Elsevier. 4) Boddeker, K. W. (2008). <i>Liquid Separations with Membranes: An Introduction to Barrier Interference</i> . Berlin: Springer.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Problem çözümü ve makale inceleme gerektiren ödevler verilecektir. Ayrıca öğrencilerin membran teknolojisi ile ilgili bir konuda derinlikli bir literatür araştırması yapmasını ve dönem sonunda sonuçları içeren bir yazılı rapor sunmasını gerektiren bir dönem projesi hazırlaması istenecektir. There will be homework assignments involving problems and analysis of research papers. Students are also expected to prepare a term project involving an in-depth review of a topic in the area of membrane technology and submit a written report at the end of the semester.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok None		
Bilgisayar kullanımı (computer use)	Ödevler, proje raporu ve sunumlar uygun yazılımlar kullanılarak bilgisayarda hazırlanacaktır. Homework assignments, the project report, and the presentations will be prepared on computer using appropriate software.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Her öğrenci seçilen bir literatür hakkında sınıfta sunuş yapacaktır. Each student will do one class presentation of selected literature.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	10
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (SUNUM) (Other Activities)	1	10
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	MEMBRAN BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİNE GENEL BAKIŞ	1, 3
2	MEMBRAN YAPILARI	1, 2, 5, 7
3	MEMBRANLARDA TAŞINIM TEORİSİ	1, 2, 5, 7
4	MEMBRAN POLİMERLERİ / MEMBRAN ÜRETİMİ	4, 7
5	MEMBRAN KARAKTERİZASYONU	4, 5, 7
6	MIKROFİLTASYON (MF)	2, 3, 5, 6
7	ULTRAFİLTASYON (UF)	2, 3, 5, 6
8	TERS OZMOS (RO) VE NANOFİLTASYON (NF)	2, 3, 5, 6
9	ELEKTRODİYALİZ	2, 3, 5, 6
10	GAZ AYIRMA	2, 3, 5, 6
11	PERVAPORASYON (PV) / BUHAR GEÇİRİMİ	2, 3, 5, 6
12	SIVI MEMBRANLAR VE HIZLANDIRILMIŞ TAŞINIM	2, 3, 5, 6
13	MEMBRANLARIN TIP UYGULAMALARI	2, 3, 5, 6
14	MEMBRAN TEKNOLOJİSİNİN GELECEĞİ	3, 6, 7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	OVERVIEW OF MEMBRANE SCIENCE AND TECHNOLOGY	1, 3
2	STRUCTURE OF MEMBRANES	1, 2, 5, 7
3	MEMBRANE TRANSPORT THEORY	1, 2, 5, 7
4	MEMBRANE POLYMERS / MEMBRANE PREPARATION	4, 7
5	MEMBRANE CHARACTERIZATION	4, 5, 7
6	MICROFILTRATION (MF)	2, 3, 5, 6
7	ULTRAFILTRATION (UF)	2, 3, 5, 6
8	REVERSE OSMOSIS (RO) AND NANOFILTRATION (NF)	2, 3, 5, 6
9	ELECTRODIALYSIS	2, 3, 5, 6
10	GAS SEPARATION	2, 3, 5, 6
11	PERVAPORATION (PV) / VAPOR PERMEATION	2, 3, 5, 6
12	LIQUID MEMBRANES AND FACILITATED TRANSPORT	2, 3, 5, 6
13	MEDICAL APPLICATIONS OF MEMBRANES	2, 3, 5, 6
14	FUTURE OF MEMBRANE TECHNOLOGY	3, 6, 7

Dersin Polimer Bilimi ve Teknolojisi Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Yüksek lisans yeterliliklerine dayalı olarak, PST alanındaki güncel ve ileri düzeydeki bilgileri sistematik bir yaklaşımla değerlendirebilme ve kullanabilme (beceri), özgün düşünce ve/veya araştırma ile uzmanlık düzeyinde geliştirebilme, derinleştirilme ve alanına yenilik getirecek özgün tanımlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>).		X	
ii.	PST alanının ilişkili olduğu disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme; yeni ve karmaşık düşüncelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme (beceri), uzmanlık gerektiren bilgileri kullanarak özgün sonuçlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>).			X
iii.	PST 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 ve uygulayabilme (<i>beceri</i>), ve alanı ile ilgili çalışmalarda araştırma yöntemlerini kullanabilmede üst düzey beceriler kazanmış olma (<i>beceri</i>).	X		
iv.	PST alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı geliştiren ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayan özgün bir çalışmayı bağımsız olarak gerçekleştirerek ve geliştirdiği bu çalışmayı en az birer adet ulusal ve uluslararası hakemli dergilerde makale olarak yayınlamak alanındaki ilerlemeye katkıda bulunabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			
v.	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, özgün ve disiplinlerarası sorunları çözme ve karar verme gibi üst düzey zihinsel süreçleri kullanarak alanı ile ilgili yeni düşünce ve yöntemler geliştirebilme (<i>Öğrenme Yetkinliği</i>) ve bu konulardaki sorunları çözmeye liderlik yapabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).		X	
vi.	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısıyla inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmeye yönelik eylemleri yönetebilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).			
vii.	Uluslararası platformlarda, uzman kişiler ile, İngilizceyi en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyi'nde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurarak alanındaki konuları tartışabilme, özgün görüşlerini savunabilme ve alanındaki yetkinliğini gösteren etkili bir iletişim kurabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).	X		
viii.	Alanındaki bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel veya etik konulardaki sorunların çözümünde stratejik karar verme süreçlerini kullanarak işlevsel etkileşim kurabilme; bu konulardaki ilerlemeleri tanıtarak, yaşadığı toplumun bilgi toplumu olma ve bunu sürdürülebilir süreçlere katkıda bulunabilme (<i>Alan Özgü Yetkinlik</i>).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Polymer Science and Technology Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying the current and high-level knowledge in the area of PST in a systematic manner (<i>skill</i>) with the use of original thinking and/or research processes and in a specialistic level, based upon the competency in M.S. level (<i>knowledge</i>).		X	
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to PST area; having the ability to critically analyze, synthesize and evaluate the new and complex ideas with systematical approaches, reaching original results by using the specialistic knowledge (<i>skill</i>) (<i>knowledge</i>).			X
iii.	Developing a new idea, method, design and/or application which brings about innovation in the PST area; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment; researching, grasping, designing and applying an original subject (<i>skill</i>), reaching an ability to critically analyze, synthesize and evaluate the new and complex ideas, and acquiring the most developed skills about using the research methods in studies in the PST area (<i>skill</i>).	X		
iv.	Contributing to the progress in the PST area by independently carrying out a study which uses 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, and by publishing this study in at least one scientific article in an international peer reviewed journal (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).			
v.	Developing PST area-related new ideas and methods by making use of high level intellectual processes such as creative and critical thinking, interdisciplinary problem solving and decision making (<i>Learning Competence</i>) and taking the leader role in solving these problems (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).		X	
vi.	Ability to see and develop social relationships and the norms directing these relationships with a critical look and the ability to direct the actions to change these when necessary. (<i>Communication and Social Competency</i>).			
vii.	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 (<i>Communication and Social Competency</i>) by using written, oral and visual communication and developing argumentation skills in English language –at least European Language Portfolio C1 Level (<i>Communication and Social Competency</i>).	X		
viii.	Contributing to the solution of the PST area-related social, scientific, cultural and ethical problems and promoting the development of these values by establishing effective communication and using the strategic decision making processes, and also contributing to the society's state and progress towards being an information society by announcing and promoting the technological, scientific and social developments in PST area (<i>Area Specific Competency</i>).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof. Dr. Ş. Birgül Tantekin-Ersolmaz	<u>Tarih (Date)</u> 02.05.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---	--	--------------------------------