

**İTÜ**  
**LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU**  
**(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı		Course Name		
MAKROMOLEKÜL FİZİĞİ		MACROMOLECULAR PHYSICS		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
PST605E	GÜZ (FALL)	3.0	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)	Polimerin mikro yapısı ve molar kütle dağılımları, ideal zincir-gerçek zincir ve sınırlandırılmış zincir dinamiği, çok zincirli sistemler ve polimer çözeltileri, polimer ağları ve jeller, Sol-jel faz geçişleri ve evrensellik, polimer ve jellerin fraktal doğası.  <i>30-60 kelime arası</i>			
Dersin Amacı (Course Objectives)	Bu derste; aşağıdaki konuların öğrenilmesi amaçlanmaktadır. 1. Tek polimer zincirinin dinamiği ve zincir boyutu kavramları 2. Polimer çözeltilerinin özellikleri, 3. Jel oluşumu ve faz geçişi süreçleri  In this lesson; it aims to be learned the subjects below. 1. Dynamics of single chain and concept of the size of a chain 2. Characteristics of polymer solutions, 3. Gelation process and phase transitions			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	I. Polimer zincirinin istatistik fizik problemi olarak tanımlanması öğrenilecek II. Zincir boyutu kavramları ve ölçüm yöntemleri arasındaki ilişkilerin kurulması III. Polimer zincirleri, polimer çözeltileri ve jeller arasındaki temel farklar ve fiziksel modeller öğrenilmiş olacak IV. Klasik teoride hal değişimlerine yaklaşım ve nerede eksik kaldığı anlaşılacak V. Sol-jel geçişlerindeki evrensel davranışlar anlaşılacak olacak.  I. Definition of a polymer chain as a statistical physics problem will be acquired II. Relation between the chain size definitions and their measurements will be constructed. III. The main differences between polymer chains, polymer solutions and gels, and physical models for them will have been learned. IV. How to deal with phase transitions within classical theory and its shortcomings will be understood. V. Universal behaviors of the sol-gel transitions will be understood.			

<b>Kaynaklar</b> (References) <u>En önemli 5 adedini belirtiniz</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Rubinstein, M. &amp; Colby, R. H.</b> (2005). <i>Polymer Physics</i>. Oxford: Oxford University Press.</li> <li>2. <b>Doi, M. &amp; Edwards, S. F.</b> (1999). <i>The Theory of Polymer Dynamics</i>. Oxford: Clarendon Press.</li> <li>3. <b>de Gennes, P.G.</b> (2005). <i>Scaling Concepts in Polymer Physics</i>. Ithaca, NY: Cornell Univ. Press.</li> <li>4. <b>Flory, P.</b> (1953). <i>Principles of Polymer Chemistry</i>. Ithaca: Cornell University Press.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	Yarıyıl içinde on ev ödevi verilecektir		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	There will be ten homework assignments		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Bazı ev ödevleri bilgisayar kullanımı içerecektir A number of homeworks will involve compute programming		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi*</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	10	%10
	Ödevler (Homework)	10	%10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)		%40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Polimerin mikro yapısı ve molar kütle dağılımları,	I
2	Tek zincir dinamiği	I,II
3	İdeal zincir	I,II
4	Gerçek zincir ve sınırlandırılmış zincir	I,II
5	Polimer boyutlarının ölçülmesi	II
6	Karışımların termodinamiği	II,III
7	Çok zincirli sistemler	II,III
8	Polimer çözeltileri	III
9	İyi çözücülerde polimer çözeltilerinin ortalama alan davranışı	III
10	Rastgele dallanma ve jelleşme	III
11	Polimer ağları ve jeller	III
12	Sol-jel faz geçişleri	III,VI,V
13	Kritik nokta davranışları ve evrensellik	IV,V
14	Polimer ve jellerin fraktal doğası	IV,V

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Polymer microstructure and molar mass distributions	I
2	Single chain dynamics	I,II
3	Ideal chain	I,II
4	Real chain and restricted chain	I,II
5	Measurements of chain size	II
6	Thermodynamics of mixing	II,III
7	Multichain systems	II,III
8	Polymer solutions	III
9	Mean field behavior of polymer solution in good solvents	III
10	Random branching and gelation	III
11	Polymer networks and gels	III
12	Sol-gel Phase transitions	III,VI,V
13	Critical point behaviors and universality	IV,V
14	Fractal nature of polymers and gels	IV,V

## 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 (bilgi).			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 (bilgi).			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 (beceri), ve alanı ile ilgili çalışmalarda araştırma yöntemlerini kullanabilmede üst düzey beceriler kazanmış olma (beceri).			X
iv.	PST alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama 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 yayınlarak alanındaki ilerlemeye katkıda bulunabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).		X	
v.	Yaratıcı ve eleştirel düşünme, özgün ve disiplinlerarası sorunları çözüme ve karar verme gibi üst düzey zihinsel süreçleri kullanarak alanı ile ilgili yeni düşünce ve yöntemler geliştirebilme (Öğrenme Yetkinliği) ve bu konulardaki sorunları çözüme liderlik yapabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			X
vi.	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısıyla inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmeye yönelik eylemleri yönetebilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
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 (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
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 sürdürebilme sürecine katkıda bulunabilme (Alana Özgü Yetkinlik).	X		

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 systematical manner (skill) with the use of original thinking and/or research processes and in a specialistic level, based upon the competency in M.S. level (knowledge).			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 (skill) (knowledge).			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 (skill), 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 (skill).			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 (Competence to work independently and take responsibility).		X	
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 (Learning Competence) and taking the leader role in solving these problems (Competence to work independently and take responsibility).			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. (Communication and Social Competency).			
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 (Communication and Social Competency) by using written, oral and visual communication and developing argumentation skills in English language –at least European Language Portfolio C1 Level (Communication and Social Competency).			
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 (Area Specific Competency).	X		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof. Dr. Yaşar Yılmaz	<u>Tarih (Date)</u> 10.06.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---	-----------------------------------	-------------------------