

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

Dersin Adı		Course Name		
Makromoleküllerin Fiziksel Kimyası		Physical Chemistry of Macromolecules		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
PST514E	Bahar (spring)	3.0	7.5	Yüksek Lisans (M.Sc.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Polymer Science and Technology (Polymer Science and Technology)			
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Giriş. Molekül ağırlığı ve dağılımı. Serbest radikal polimerizasyon ve kopolimerizasyon kinetiği. Basamaklı polimerizasyonun istatistiği. İyonik polimerizasyon ve kinetiği. Polimerizasyon teknikleri. Seyreltik çözelti konformasyonu: dışlanmış hacim, çözücü etkisi, zayıf çözücülerde sarmal yumak geçişi. Sıvı-sıvı faz ayrımı; çözelti termodinamiği ve Flory-Huggins teorisi. Çözelti viskozitesi ve Flory-Fox bağıntısı. Sayısal özellikler (buhar basıncı düşmesi, donma noktası alçalması, osmotik basınç): molekül ağırlığının bağıl ve mutlak tayin yöntemleri.</p> <p>Introduction. Molar mass and molar mass distribution. Kinetics of free radical polymerization and copolymerization. Statistics of step growth (polycondensation) polymerization. Cationic and anionic polymerizations. Polymerization techniques. Dilute solution conformation and solvent quality; excluded volume and chain swelling; theta state and collapse to globule in poor solvents; coil-to-rod transition. Liquid-liquid phase separation; mixture thermodynamics and regular solution theory; Flory-Huggins theory of polymer solutions. Solution viscosity and colligative properties (vapour pressure lowering, freezing point depression, osmotic pressure) of dilute polymer solutions : relative and absolute methods of determining molecular weights</p>			
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1-Makromoleküllerin oluşum reaksiyonları ve üretim prosesleri hakkında bilgi vermek 2- Polimerlerin ve polimer çözeltilerinin kinetiği, termodinamiği, konformasyonel ve yapısal değişimlerini anlamak 3- Makromoleküler konformasyon ve entropiyi, sıcaklık ve çözücü etkisini açıklamak 4-Polimer çözeltilerindeki faz ayrımını öğrenmek 5-Polidispers makromolekül sistemlerinin molekül ağırlığı tayini için çeşitli yöntemleri, aralarındaki korelasyonları ve deneysel olarak nasıl tayin edildiklerini tanımlamak</p> <p>1-To give broad information about production reactions of macromolecules. 2-To understand and derive the physical basis for thermodynamic, kinetics, conformational and structural changes in polymers solutions 3-To explain the conformation of macromolecules and its relation to the entropy and, the influence of solvent quality and temperature. 4-To learn about phase separation in polymer solutions and the basic theoretical understanding. 5-To describe the various methods for determination of the molecular weight of polydisperse macromolecule systems, the correlation between them, and how they are determined experimentally.</p>			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar; I-Polimerlerin fiziksel davranışı ve prosesleri hakkında moleküler düzeyde düşünebilme yeteneğini kazandırmak II-Makromoleküllere fizikokimyanın temel prensiplerini uygulama yeteneğini kazandırmak III-Polimerlerin fiziksel ve kimyasal davranışlarını anlamak, üretim problemlerini çözme yeteneğini kazandırmak IV-Disiplinlerarası projelerde çalışan araştırmacılar için gereken kompleks düşünme yeteneğini geliştirmek</p> <p>MSc. students who successfully pass this course gain knowledge, skills and competency in the following subjects; I-To be able to qualitatively think at the molecular level about physical polymer behavior and processes. II-To be able to apply the basic principles of Physical Chemistry to macromolecules III-To be able to understand their physical and chemical behaviours and to solve the problems on production IV-To develop the complex critical thinking skills required by scientists working on projects with interdisciplinary foci.</p>			

<b>Kaynaklar</b> <b>(References)</b> <u>En önemli 5 adedini belirtiniz.</u>	1. <b>Sperling, L. H.</b> (2006). <i>Introduction to Physical Polymer Science</i> (4th ed). Pennsylvania: Wiley. 2. <b>Chanda, M.</b> (2006). <i>Introduction to Polymer Science and Chemistry: A Problem Solving Guide.</i> : CRC Press.		
<b>Ödevler ve Projeler</b> <b>(Homework &amp; Projects)</b>			
<b>Laboratuar Uygulamaları</b> <b>(Laboratory Work)</b>			
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> <b>(Computer Use)</b>			
<b>Diğer Uygulamalar</b> <b>(Other Activities)</b>			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> <b>(Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler</b> <b>(Activities)</b>	<b>Adedi*</b> <b>(Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> <b>(Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> <b>(Midterm Exams)</b>	<b>2</b>	<b>% 50</b> <b>(50 %)</b>
	<b>Kısa Sınavlar</b> <b>(Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler</b> <b>(Homework)</b>		
	<b>Projeler</b> <b>(Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> <b>(Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuar Uygulaması</b> <b>(Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar</b> <b>(Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı</b> <b>(Final Exam)</b>	<b>1</b>	<b>% 50</b> <b>(50 %)</b>

\*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Polimerlerle ilgili genel bilgi	III
2	Molekül ağırlığı ve dağılımı	III
3	Serbest radikal polimerizasyonu ve kinetiği	III
4	kopolimerizasyon ve kinetiği	III,IV
5	İyonik polimerizasyon ve kinetiği	I
6	Basamaklı polimerizasyonun statistiği	I,IV
7	polimerizasyon prosesleri	I,IV
8	Makromoleküler konformasyon	I,III
9	Dışlanmış hacim, çözücü etkisi, zayıf çözücülerde sarmal yumak geçişi	I,III
10	Makromoleküler termodinamik	II,IV
11	Çözünürlük parametresi ve tayin edilme yöntemleri	II,IV
12	Polimer çözeltilerinin sıvı-sıvı faz ayrımları	III,IV
13	Seyreltik polimer çözeltilerinin sayısal özellikleri	III,IV
14	Polimer çözeltilerinin viskozitesi	III,IV

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	General knowledge of polymers	III
2	Molecular weight and molecular weight distribution	III
3	Free radical polymerization and its kinetics	III
4	Copolymerization and its kinetics	III,IV
5	Ionic polymerization and its kinetics	I
6	Step growth polymerization and its statics	I,IV
7	Thermodynamics of polymerization	I,IV
8	Macromolecular conformation	I,III
9	Excluded volume, solvent effect, coil to globule transition in poor solvents	I,III
10	Macromolecular thermodynamics	II,IV
11	Solubility parameters and determination methods	II,IV
12	Liquid-liquid phase separations of polymer solutions	III,IV
13	Colligative properties of dilute polymer solutions	III,IV
14	Viscosity of polymer solutions	III,IV

## Dersin Polimer Bilimi ve Teknolojisi Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, PST programı alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirilme (yeterli bilgi birikimi), ayrıca alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme ( <i>bilgi</i> ).			X
ii.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme (beceri) ve edindiği bu bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (beceri), gerektiğinde bu bilgi ve becerilerini disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme ( <i>Alana Özgü Yetkinlik</i> ).			X
iii.	Alanı ile ilgili karşılaşılan sorunları çözümlenebilmek için bağımsız araştırma yürütebilme, gerektiğinde yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretilmesinde liderlik yapabilme ( <i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i> ).		X	
iv.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme ( <i>Öğrenme Yetkinliği</i> ).	X		
v.	Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki ulusal ve uluslararası gruplara, Türkçe veya İngilizce (en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak) yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme ve tartışabilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ) ( <i>Alana Özgü Yetkinlik</i> ).		X	
vi.	Alanında edindikleri bilgileri sosyal yaşama uygulayabilme, sosyal yaşamda çevre gibi konularda farkındalık yaratma, gerektiğinde eleştirel bakış getirme ve sosyal ilişkileri yönlendiren normları değiştirmek için harekete geçebilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			
vii.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			
viii.	Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme, ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme ( <i>Alana 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 knowledge in the PST program area, based upon the competency in the undergraduate level (sufficient knowledge), and also grasping the inter-disciplinary interaction related to the same area ( <i>knowledge</i> ).			X
ii.	The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge in the area of PST(skill), and also interpreting and forming new types of knowledge by combining the knowledge from the area of PST and the knowledge from various other disciplines (skill), and using these knowledge and the skills for problem solving and/or application (which are processed within the area) in inter-disciplinary studies ( <i>Area Specific Competency</i> ).			X
iii.	The ability to carry out specialistic studies independently related to the problems in PST area by making use of the research methods (skill), developing new strategic solutions to the unforeseen and complex problems and taking the responsibility and leadership to solve these problems in the same area. ( <i>Competence to work independently and take responsibility</i> ).		X	
iv.	Assessing the specialistic knowledge and skill gained through the study with a critical view and directing one's own learning process ( <i>Learning Competence</i> ).	X		
v.	Systematically transferring the current developments in the area and one's own work (In the programs with thesis) to other groups in and out of the area; in written, oral and visual forms ( <i>Communication and Social Competency</i> ) both in Turkish and in English (at least European Language Portfolio B2 Level) ( <i>Area Specific</i> ).		X	
vi.	Ability to apply the knowledge in social life, creating awareness in social life like environmental problems, gaining a critical look and the ability to make changes in the norms directing the social relations when necessary ( <i>Communication and Social Competency</i> ).			
vii.	Using the computer software together with the information and communication technologies efficiently and according to the needs of the area ( <i>Communication and Social Competency</i> ).			
viii.	Paying regard to social, scientific, cultural and ethical values during the collecting, interpreting, practicing and announcing processes of the PST related data and the ability to teach these values to others, developing strategy, policy and application plans concerning the subjects related to this area and the ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes ( <i>Area Specific Competency</i> ).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u><b>Düzenleyen (Prepared by)</b></u> Prof.Dr. Candan ERBİL Prof.Dr.Bahire Filiz ŞENKAL	<u><b>Tarih (Date)</b></u> 02.05.2011	<u><b>İmza (Signature)</b></u>
--	--	--------------------------------