

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

<b>Dersin Adı</b>		<b>Course Name</b>		
Polimer Reolojisi		Polymer Rheology		
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyılı (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Seviyesi (Course Level)</b>
PST 502E	Bahar (Spring)	3		Yüksek Lisans (M.Sc.)
<b>Lisansüstü Program (Graduate Program)</b>	Polymer Science and Technology (Polymer Science and Technology)			
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Seçmeli (Elective)	<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce (English)	
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b> <i>30-60 kelime arası</i>	Reolojinin temel kavramları (Akış davranışının teorik ve pratik esasları, ölçüm tipleri, Reolojik davranışın matematik modellemesi), Polimer karıştırma ve ekstrüzyon prensipleri (karıştırma ve ekstrüzyon aletleri, karıştırma teorisi), Polimer akışkanların reolojik karakterizasyonu (akışkan karakterizasyonu, kayma akış modeli, endüstriyel reometreler), Polimer sistemlerin reolojik davranışlarının deneysel gözlenmesi (polimer eriyikler, polimer karışımları, polimer çözeltileri), Polimer proseslerinde reolojinin pratik uygulamaları. Basic concepts of rheology. (Theoretical and practical consideration of flow behavior, measurement-types of instruments, mathematical modeling of rheological behavior), Principles of mixing and extrusion (mixing and extrusion equipments, theories of mixing), Rheological characterization of polymer fluids (fluid characterization, shear flow industrial rheometers), Experimental observation of rheological behavior of polymer systems (polymer melts, polymer blends, polymer solutions), Practical application of rheology to polymer processing.			
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b> <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>	1. Öğrencilere polimer reolojisinin temel kavramları hakkında bilgi kazandırmak. 2. Öğrencilere polimer reolojisiyle ilgili problemleri belirleme ve çözme bilgi ve becerisini kazandırmak. 3. Öğrencilere polimer reolojisi konusundaki bilgilerini endüstriyel problemlerin çözümünde kullanma bilgi ve becerisini kazandırmak. 1. To train students on basic concept of polymer rheology. 2. To train students on how to define and solve polymer rheology problems. 3. To train students on how to solve industrial problems by using their knowledge of polymer rheology			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b> <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>	Bu dersin sonunda öğrenciler, 1. Polimerlerin akış parametrelerini belirleyip, analiz edebilecekler. 2. Polimer reolojisiyle ilgili bilimsel yayınları okuyup anlayabilecekler. 3. Çeşitli polimer sistemlerinde akış parametreleri için ölçüm yöntemleri seçebilecekler. 4. Polimer akış parametrelerinin hesaplanması için bilgisayar kullanabilecekler. Students will be able to; 1. Determine and analyze flow parameters of polymers. 2. Read and understand scientific papers of polymer rheology. 3. Choose measurement methods to determine flow properties of various polymer systems. 4. Use computers and software to calculate flow parameters of polymers.			

<b>Kaynaklar</b> (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Bird, R. B. &amp; Armstrong, R. C. &amp; Hassager, O.</b> (1987). <i>Dynamics of Polymeric Liquids</i> (2nd ed). New York: Wiley.</li> <li><b>Bird, R. B. &amp; Lighfoot, E. N. &amp; Stewart, W.E.</b> (2002). <i>Transport Phenomena</i> (2nd ed). New York: J. Wiley.</li> <li><b>van Krevelen, D.W.</b> (1997). <i>Properties of Polymers: Their Correlation with Chemical Structure; Their Numerical estimation and Prediction from Additive Group Contributions</i> (3rd ed). Amsterdam: Elsevier.</li> <li><b>Macosko, C. W.</b> (1994). <i>Rheology: Principles, Measurements and Applications</i>. New York: Wiley-VCH.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	En az 5 ödev (4, 6, 7, 9 ve 12. hafta konularından)		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Windows, Fortran/Matlab		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi* (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	2	25
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	3	5
	<b>Ödevler (Homework)</b>	5	30
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	40

\*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1-2	Temel polimerler bilgileri ve reolojinin temel kavramları	1
3	Vektör ve tensörler	1
4-5	Akışkan akışı temel eşitlikleri; Akışkan akışında kütle eşitliği, Süreklilik, Diferansiyel momentum eşitliği, Hareket eşitlikleri, Makroskopik momentum dengesi	1
6	Polimer eriyiklerin reolojik özellikleri	1,2
7	Polimer çözeltilerin reolojik özellikleri	1,2
8	Kapiler akış	1,2
9	Polimer eriyiklerin, çözeltilerin ve elastomerlerin reolojik özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan deneysel yöntemler	3
10	Elektroreoloji and manyetoreoloji	1,3
11	Reometreler	3
12-13	Ekstrüzyon ve ekstruderler	3,4
14	Endüstriyel uygulamalar	1,3

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1-2	Introduction to polymers and basic definitions for rheology	1
3	Vectors and tensors	1
4-5	Basic equations of fluid flow; Mass balance in a flowing fluid, Continuity, Differential momentum balance, Equations of motion, Macroscopic momentum balances	1
6	Rheological properties of polymer melts	1,2
7	Rheological properties of polymer solutions	1,2
8	Capillary flow	1,2
9	Experimental methods of determination of rheological properties of polymer melts, solutions, elastomers	3
10	Electrorheology and magnetorheology	1,3
11	Rheometers	3
12-13	Extrusion and extruders	3,4
14	Industrial applications	1,3

## 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 derinleştirebilme (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 (Alana Özgü Yetkinlik).			
iii.	Alanı ile ilgili karşılaşılan sorunları çözümleyebilmek için bağımsız araştırma yürütebilme, gerektiğinde yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretilmesinde liderlik yapabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).		X	
iv.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme (Öğrenme Yetkinliği).	X		
v.	Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki ulusal ve uluslar arası gruplara, Türkçe veya İngilizce (en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak) yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme ve tartışabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik) (Alana Özgü Yetkinlik).		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 (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
vii.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).	X		
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 (Alana Özgü Yetkinlik).			

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 (Area Specific Competency).			
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. (Competence to work independently and take responsibility).		X	
iv.	Assessing the specialistic knowledge and skill gained through the study with a critical view and directing one's own learning process (Learning Competence).	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 (Communication and Social Competency) both in Turkish and in English (at least European Language Portfolio B2 Level) (Area Specific).		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 (Communication and Social Competency).			
vii.	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 (Area Specific Competency).	X		
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><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u>	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
Prof. Dr. F. Seniha GÜNER	18.04.2011	