

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Polimer Mühendisliğine Giriş		Introduction to Polymer Engineering		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
PST 501E	Bahar (Spring)	3	5	Yüksek Lisans (M.Sc.)
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) <i>30-60 kelime arası</i>		<p>Polimer Mühendisliği, polimerik ürünlerin içyapısı ile bitmiş ürün özellikleri arasındaki bağı inceleyen, Polimer ve Malzeme Bilimi, Makine mühendisliği, Kimya mühendisliği ve Endüstriyel Tasarım disiplinlerinin temel bilgilerinin birleştiği disiplinlerarası bir mühendisliktir. Polimerlerin temel özellikleri, özellik modifikasyonu, polimerlerin işleme metotları, işleme metotlarının özellikler ve içyapıya etkilerinin incelenmesi, bunlardan yola çıkarak parça tasarımı, plastik malzeme ve işleme metodu seçimi bu branşın temel konularıdır. Bu dersin amacı tüm ana başlıklara kısaca değinerek Polimer Mühendisliğinin genel kavramlarının anlaşılmasıdır.</p> <p>Polymer Engineering is an interdisciplinary field combining the principles of Polymer and Material Science, Mechanical Engineering, Chemical Engineering and Industrial Design in order to study the structure-property relationships in polymeric products. The basic properties of polymers, property modification, polymer processing methods, the effect of processing methods on structure development, part design, material and process selection based on these information are the main topics of this branch. The aim of this class is to give an introduction to all these main topics of Polymer Engineering.</p>		
Dersin Amacı (Course Objectives) <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>		<ol style="list-style-type: none">1. Polimer Bilimi ve Mühendisliğinin temel kavramlarının anlaşılması.2. Polimer Modifikasyonu ve Karışım Prosesinin temel kavramlarının anlaşılması.3. Polimerlerin işlenmesi sırasında ve işleme sonrasındaki özelliklerine etki eden temel malzeme özelliklerinin incelenmesi (ör. fiziksel, termal, mekanik, reolojik).4. Polimer işleme metotları ve içyapı oluşumunun esaslarının anlaşılması.5. Ana termoplastik ürün gruplarının özelliklerinin incelenerek malzeme seçimi ve plastik parça tasarımının esaslarının anlaşılması. <ol style="list-style-type: none">1. Develop an understanding of basic concepts in polymer science and engineering2. Introduce basics of Compounding and Property Modification3. Introduce basic material properties (ie physical, thermal, rheological, or mechanical) that affect structure-property relationships during and after processing of polymers.4. Develop an understanding of polymer processing methods and structure development.5. Basic understanding of the properties of major polymer groups as well as elements of material selection and part design		
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler</p> <ol style="list-style-type: none">1. Polimerlerin içyapıları ve mekanik özellikleri hakkında temel bilgiye sahiptir.2. Polimerlerin nelerle ve ne şekilde modifiye edildiğini bilir.3. Polimerlerin endüstriyel test metotları ve malzeme özellik tablolarını yorumlamayı bilir.4. Polimerlerin işleme metotlarını ve prosesin içyapıya yapacağı etkileri bilir.5. Polimerlerin özelliklerine göre hangi prosesle işlenmesi gerektiğini belirleyebilir.6. Belirli bir uygulamada kullanılacak plastik malzeme ve bunu üretecek proses seçimini nasıl yapması gerektiğini bilir.7. Bu proses için tasarlanacak parçanın tasarımında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgiye sahiptir. <p>Upon successful completion of the class, students</p> <ol style="list-style-type: none">1. Will have a basic understanding of the terminology, structure and mechanical properties of Polymers.2. Will have a good understanding of polymer modifiers and modification technology.3. Knows industrial testing methods and can interpret Material Datasheets.4. Will be able to understand and describe the processing of polymers and the effect of processing on internal structure development.5. Will be able to select proper process depending polymer6. Will be able to select proper material and process in order to product a plastic part for a given application7. Will be able to describe key design concerns for the plastic part design.		

Kaynaklar (References) <u>En önemli 5 adedini belirtiniz.</u>	1. Progelhof, R. C.& Throne J.L. (1993). <i>Polymer Engineering Principles</i> . Munich: Hanser Publishers. 2. McCrum, N.G. & Buckley, C.P. & Bucknall, C.B. (1997). <i>Principles of Polymer Engineering</i> (2nd Ed.). New York: Oxford University Press. 3. Osswald, T. A. & Menges, G. (2003). <i>Materials Science of Polymers for Engineers</i> (2 nd Ed.). Munich ; New York : Hanser ; Cincinnati : Hanser/Gardner. 4. Wilkinson, A. N. & Ryan A.J. (1998). <i>Polymer Processing and Structure Development</i> . Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilerden ödev olarak polimer işleme metotlarından birini anlatan bir sunum hazırlaması ve belirli bir konuda literatür araştırması yapması istenecektir. Students will be required to prepare a presentation on polymer processing methods and will do a literature survey on a given advanced topic.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	YOK NONE		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	ÖDEV VE SUNUM İÇİN GEREKLİDİR NEEDED FOR PRESENTATIONS AND HOMEWORKS		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Öğrenciler "Polimer İşleme Metotları"yla ilgili yapacakları ödevi sözlü sunum olarak da vereceklerdir. Students are required to give presentation about their Polymer Processing Methods homework.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	% 30 (30 %)
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	2	% 20 (20%)
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (sunum) (Other Activities) presentation	1	% 10 (10 %)
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 40 (40 %)

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Polimer Bilimine Giriş: Polimer Endüstrisinin tarihi gelişimi, Polimerlerin işleme esaslı sınıflandırması, Polimerizasyon metotları, Polimerlerin birincil yapıları itibariyle sınıflandırılması - son guruplar, polarite	1
2	Polimer Bilimine Giriş: İkincil yapı itibariyle sınıflandırma: Zincir yapıları, Molekül ağırlığı (MA) ve MA dağılımı (MAD).	1
3	Polimer Bilimine Giriş: Üçüncül yapıya göre sınıflandırma: Morfoloji, ısısal geçişler, iç yapının ısısal geçişlere etkisi, Özel durumlar: termoplastik elastomerler ve likit kristal polimerler.	1
4	Reoloji: Polimerlerin reolojik özelliklerine giriş, Kıрма yükü ve Uzama yükü esaslı Reometreler; Reolojik parametrelerin ölçümü ve karşılaştırılması. Viskozite modelleri.	1,4
5	Reoloji: Viskoelastisitenin temelleri: Sünme, Yük gevşemesi, Isı-zaman özdeşliği, Boltzman özdeşleşme esası. Doğrusal viskoelastik modeller.	1,4
6	Polimerlerin Modifikasyonu: Karışımlara giriş, Polimer katkı ve modifiyanlarına bakış, karışım ekipmanları ve prosesi.	2
7	Polimerlerin Endüstriyel Karakterizasyonu: Mekanik Test metotları, Isısal test metotları, Elektriksel test metotları, Fiziksel test metotları, Alev geciktirici özellikleri test edilmesi.	3
8	Polimerlerin işleme metotları: Ekstrüzyon ve ekstrüzyon esaslı işleme metotların gözden geçirilmesi, Enjeksiyonla kalıplama, Şişirme, Rotasyon ve Reaktif enjeksiyon metotları.	4,5
9	Polimerlerin işleme metotları –I ve seçilen işleme metotları üzerine ödev sunumları-I	4,5
10	Polimerlerin işleme metotları –II ve seçilen işleme metotları üzerine ödev sunumları-II	4,5
11	Plastik Malzeme Seçimi: Mühendislik ve Genel Amaçlı Polimerlerin incelenmesi. General Electric ve Dupont metotları (akış diyagramları) ile malzeme seçme stratejileri..	6
12	Plastik Parça Tasarımı: Plastik parça tasarım çetelesi, Ürün geliştirme aşamaları, Isısal ve Mekanik tasarım esasları.	6,7
13	Plastik Parça Tasarımı: Et kalınlığının etkileri, Feder, birleşme noktası, yolluk, kalıp çekmesi ve anizotropinin tasarıma etkileri	6,7
14	Fabrika Gezisi: Plastik işleme ekipmanlarının yerinde incelenmesi. Parça tasarımı ve malzeme seçimi örneklerinin yerinde incelenmesi	3,4,5,6,7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to Polymer Science: Historical Development of Polymer Industry, Classification based on processing, Polymerization methods, Classification based on Primary Structure: End groups, polarity	1
2	Introduction to Polymer Science: Classification based on Secondary Structure: Chain structure, Molecular weight (MW) and MW distribution (MWD).	1
3	Introduction to Polymer Science: Classification of Polymers Tertiary Structure: Morphology, Thermal Transitions and The Effect of Structure on Transitions, Special cases: Thermoplastic elastomers and Liquid Crystal Polymers	1
4	Rheology: Introduction to Rheological properties of Polymers, Shear and Elongational Rheometers: Comparison and measurement of rheological parameters. Viscosity models	1,4
5	Rheology: Basic concepts of viscoelasticity: Creep, Stress Relaxation, Time temperature superposition, Boltzman Superposition Principle, Linear Viscoelastic Models	1,4
6	Polymer Modification: Introduction to compounding, Polymer Additives and Modifiers, Compounding Equipment and Process.	2
7	Industrial Characterisation of Polymers: Mechanical Testing Methods, Thermal Testing Methods, Electrical Testing Methods, Physical Testing methods, Testing for Flammability	3
8	Polymer Processing Methods: General overview of Extrusion and Extrusion based processing methods, Injection Molding, Blow molding, Rotational Molding, Reaction Injection Molding.	4,5
9	Polymer Processing Methods –I and homework presentations on selected processing methods-I	4,5
10	Polymer Processing Methods –II and homework presentations on selected processing methods-II	4,5
11	Material Selection Methods: Overview of Engineering and Commodity Plastics, Overview of General Electric and Dupont strategies (flow charts) for material selection.	6
12	Polymeric Part Design: Polymeric part design checklist and product development stages, Thermal considerations, Mechanical considerations,	6,7
13	Polymeric Part Design: Wall thickness effects, Ribs, Weld lines, Gating, Mold Shrinkage and Anisotropy control	6,7
14	Plant visit: Hands on study of Processing Equipment, Polymeric Part Design and Material selection Case Studies	3,4,5,6,7

Dersin Polimer Bilimi ve Teknolojisi Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	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>).	X		
vii.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).		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 (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			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 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>).	X		
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>).		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>).			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Dr. Yakup Ülçer	<u>Tarih (Date)</u> 17.06.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---	--	--------------------------------