

POLİMER BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ YANDAL PROGRAMI BİLGİLENDİRME

1. PROGRAMIN AMACI

Polimerler ve polimer esaslı ürünler insan yaşamının vazgeçilmezlerinden olup, tüm dünyada endüstriyel olarak üretimi en çok yapılan malzemelerdendir. Bu Program; öğrenciye, polimer kimyası ve malzeme bilimi temelinde, polimer sentez ve karakterizasyon yöntemlerini, polimerlerin fizikokimyasal özelliklerini ve yapı-özellik ilişkilerini, polimerlerin işleme süreçlerini, özel bazı polimer türlerini ve polimerlerin uygulama alanlarını öğretmeyi ve edinilen bu bilgilerin farklı disiplinlerde kullanımına ve uygulanmasına yönelik teorik ve pratik beceriler kazandırmayı amaçlamaktadır.

2. PROGRAMIN MİSYONU

Bu Program polimer bilimi ve uygulamalarına yönelik yeni bir odak oluşturmak, konu ile ilgili ileri düzey araştırmalara ve çalışmalara katılabilecek, hem sektörde hem de akademide çalışabilecek araştırmacılar yetiştirmektir.

3. PROGRAMIN KAZANDIRMASI BEKLENEN BİLGİ, BECERİ VE DAVRANIŞLAR

Bu Program sonunda öğrencinin, "PROGRAMIN AMACI" kısmında ifade edilen polimer bilimine ilişkin temel teorik altyapıyı, özellikle polimer sentez ve karakterizasyonuna yönelik temel becerileri ve bunların yanısıra disiplinler arası çalışabilme becerisini kazanması beklenmektedir.

4. PROGRAMIN AÇILMA GEREKÇESİ

Bir ürünün/ara ürünün ne kadar üretildiği değil, ne kadar katma değerli üretildiğinin önemli olduğu günümüz dünyasında; uzay teknolojilerinden, ileri tıbbi/biyoteknolojik uygulamalara, otomotiv, beyaz eşya, tekstil gibi sektörlerden savunma sanayisine kadar birçok alanda yaşamımızın içinde olan polimer ve polimer esaslı kompozit malzemeler gelişimin baş döndürücü bir hızla devam ettiği alanlardan biridir. Ülkemizde halihazırda amacı ara eleman/tekniker yetiştirmek olan yedi adet Polimer Teknolojisi Önlisans Programı, Polimer Malzeme Mühendisliği adıyla sadece iki adet Lisans Programı (Bursa Teknik ve Yalova Üniversiteleri) ve çeşitli üniversitelerde disiplinler arası lisansüstü eğitim programları (Polimer Bilimi ve Teknolojisi, Polimer Malzemeler, Polimer Bilimi ve Mühendisliği vb.) bulunmaktadır. Türkiye, polimer ve polimer içerikli malzemeleri işleme, şekillendirme ve son ürün haline getirme noktasında üretim hacmi bakımından Avrupa'nın önde gelen ülkelerinden biri olmakla birlikte teknoloji ve nitelikli ürün geliştirme bakımından pek de iyi bir konumda değildir. Bu nedenle, bu alanda nitelikli bilgi ve teknoloji üretimine katkı sağlayacak her türlü girişimin değerli olduğu açıktır.

Kimya Bölümü tarafından önerilen bu Program, polimer ve polimer içerikli malzemeleri tanıyan, alana ilişkin sorun tespiti yapabilen ve çözüm önerileri sunabilen ve her türlü bilimsel araştırma-geliştirme çalışmasının içinde yer alarak gerek endüstri gerek akademi ortamında polimer bilimine katkı sağlayabilecek donanım ve beceriye sahip mezunlar yetiştirebilecektir.

5. POLİMER BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ YANDAL PROGRAMLARINA AİT ULUSLARARASI ÖRNEKLER

Polimer Bilimi ve Teknolojisi alanında özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde benzer nitelikte Yandal programlarının bulunduğu görülmektedir. Bunların bazıları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. ABD'deki bazı Üniversitelerde yer alan benzer nitelikteki Yandal eğitim programları.

Üniversite adı/ Ülke	Program adı/	Erişim adresi
----------------------	--------------	---------------

Penn State University, ABD	Polymer Science, Minor	https://bulletins.psu.edu/undergraduate/colleges/earth-mineral-sciences/polymer-science-minor/
Illinois Institute of Technology, ABD	Minor in Polymer Science and Engineering	http://bulletin.iit.edu/undergraduate/colleges/engineering/chbe/minor-polymer-science-engineering/
NC State University, ABD	Polymer Science (Minor)	http://catalog.ncsu.edu/undergraduate/textiles/textile-engineering-chemistry-science/polymer-science-minor/#text
Massachusetts Institute of Technology, ABD	Minor in Polymers and Soft Matter	https://chemistry.mit.edu/academic-programs/undergraduate-programs/minor-in-polymers-and-soft-matter/

7.POLİMER BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ YANDAL PROGRAM KAPSAMI VE YER ALAN BİLİM DALLARI

Polimer Bilimi ve Teknolojisi Yandal Programına; Kimya, Kimya Mühendisliği, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Biyoloji ve Fizik Bölümleri öğrencileri kayıt yaptırabilecektir.

8.POLİMER BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ YANDAL PROGRAMI DERSLERİ

Tablo 2. Yandal Dersleri

Ders Kodu	Dersin Adı	Dönem	T/U	ECTS	Ders durumu
KİM360	<i>Polimer Kimyasına Giriş</i>	Güz	2+0	3	Zorunlu
KİM226	<i>Fizikokimya</i>	Bahar	3+0	4	Zorunlu
KİM208	<i>Organik Kimya</i>	Güz	3+0	4	Zorunlu
MLZ203	<i>Malzeme Bilimi</i>	Güz	3+0	3,5	Zorunlu
PBT302	<i>Polimer Laboratuvar Uygulamaları</i>	Bahar	3+0	3	Zorunlu
PBT301	<i>Polimer İşleme</i>	Güz	2+0	3	Seçmeli
PBT303	<i>Polimer Reolojisi</i>	Güz	2+0	3	Seçmeli
MLZ475	<i>Polymer Matrix Composites</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli
PBT304	<i>Akıllı Polimerik Malzemeler</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli
PBT306	<i>Polimer Sentezi ve Karakterizasyonu</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli
PBT305	<i>İletken Polimerler ve Uygulamaları</i>	Güz	2+0	3	Seçmeli
KİM453	<i>Boya Kimyası ve Teknolojisi</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli
PBT308	<i>Biyomedikal Polimerler</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli
PBT307	<i>Elektrokromik ve Fotokromik Polimerlerin Uygulamaları</i>	Güz	2+0	3	Seçmeli
PBT310	<i>Polimerlerin Kararlılığı ve Bozunması</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli
PBT312	<i>Polimerlerde Yapı Özellik İlişkileri</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli
ÇEV479	<i>Yeşil Mühendislik Tasarımı ve Sürdürülebilirlik</i>	Güz	2+0	3	Seçmeli
PBT309	<i>Sektör Tanıtım Toplantıları ve Teknik Geziler</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli
PBT314	<i>Poliüretanlar</i>	Bahar	2+0	3	Seçmeli

KİMYA BÖLÜMÜ
POLİMER BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ YANDAL PROGRAMI
2022-2023 ÖĞRETİM YILI DERS PLANI

Mezuniyet Koşulları:

1- Polimer Bilimi ve Teknolojisi Yandal programından mezun olabilmek için en az 30 AKTS kredilik dersin başarı ile tamamlanmış olması gerekir.

2- Kimya lisans programından katılan öğrenciler için zorunlu dersler “KİM360 Polimer Kimyasına Giriş”, “MLZ203 Malzeme Bilimi” ve “PBT302 Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları”dır. “KİM360 Polimer Kimyasına Giriş” dersini Kimya lisans programında başarı ile tamamlamış öğrenciler, bahsi geçen dersi Yandal programı için saydıramayacak, oluşan kredi boşluğunu seçmeli ders ile tamamlayacaktır.

3- Kimya Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için zorunlu dersler “KİM360 Polimer Kimyasına Giriş” ve “PBT302 Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları”dır. KMH440 Polymer Materials Science (Polimer Malzeme Bilimi) dersini başarı ile tamamlamış öğrenciler (diğer lisans program öğrencileri de dahil olmak üzere) “KİM360 Polimer Kimyasına Giriş” dersinden muaf tutulacak, oluşan kredi boşluğunu seçmeli ders ile tamamlayacaktır.

4- Malzeme Bilimi ve Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için zorunlu dersler “KİM226 Fizikokimya”, “KİM208 Organik Kimya” ve “PBT302 Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları”dır.

5- Çevre Mühendisliği lisans programından katılan öğrenciler için zorunlu dersler “KİM360 Polimer Kimyasına Giriş”, “KİM226 Fizikokimya”, “KİM208 Organik Kimya” ve “PBT302 Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları”dır.

6- Biyoloji lisans programından katılan öğrenciler için zorunlu dersler “KİM360 Polimer Kimyasına Giriş”, “KİM226 Fizikokimya”, “MLZ203 Malzeme Bilimi” ve “PBT302 Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları”dır.

7- Fizik lisans programından katılan öğrenciler için zorunlu dersler “KİM360 Polimer Kimyasına Giriş”, “KİM226 Fizikokimya”, “KİM208 Organik Kimya”, “MLZ203 Malzeme Bilimi” ve “PBT302 Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları”dır.

8- Biyoloji ve Fizik lisans programından katılan öğrenciler için “Eskişehir Teknik Üniversitesi Yabancı Dil Yeterlik Sınavını başarması veya yabancı dil hazırlık eğitimi veren herhangi bir yükseköğretim kurumunun hazırlık eğitim-öğretimini başarıyla tamamladığını belgelendirmesi ya da Yükseköğretim Kurulu tarafından tanınan ulusal veya uluslararası geçerliliği olan yabancı dil sınavlarından Senato tarafından belirlenen puan aldığını belgelendirmesi gerekir. Üzerinde geçerlilik süresi belirtilmeyen sınav sonuç belgelerinin son 5 yıl içinde alınmış olması gerekir” koşulunu sağlamaktır (27/04/2021 tarihli “Eskişehir Teknik Üniversitesi Önlisans ve Lisans Programlarına Yatay Geçiş, Programlar Arası Yatay Geçiş, Dikey Geçiş, Çift Anadal ve Yandal Programları ile Değişim Programlarında Öğrencilik, Özel Öğrencilik, Eşzamanlı Öğrenimde Öğrencilik, Ders Transferi Usul ve Esaslarına İlişkin Yönerge” kapsamında “8. Bölüm-Yandal Programı-ç” maddesi kapsamındaki İngilizce dil koşulunu sağlamaları gerekir.).

Kimya Lisans Grubu Zorunlu Dersler

*KİM360	*Polimer Kimyasına Giriş (Güz)	2+0	3,0
MLZ203	Malzeme Bilimi (Güz)	3+0	3,5
PBT302	Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları (Bahar)	3+0	3,0

* **KİM360 Polimer Kimyasına Giriş** dersini Kimya lisans programında başarı ile tamamlamış öğrenciler, bahsi geçen dersi Yandal programı için almayacak/saydıramayacak, oluşan kredi boşluğunu seçmeli ders ile **tamamlayacaktır.**

Kimya Mühendisliği Lisans Grubu Zorunlu Desler

*KİM360	*Polimer Kimyasına Giriş (Güz)	2+0	3,0
PBT302	Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları (Bahar)	3+0	3,0

***KMH440 Polymer Materials Science (Polimer Malzeme Bilimi)** dersini başarı ile tamamlamış öğrenciler (diğer lisans program öğrencileri de dahil olmak üzere) "**KİM360 Polimer Kimyasına Giriş**" dersinden muaf tutulacak, oluşan kredi boşluğunu seçmeli ders ile **tamamlayacaktır.**

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Lisans Grubu Zorunlu Desler

KİM208	Organik Kimya (Güz)	3+0	4,0
KİM226	Fizikokimya (Bahar)	3+0	4,0
PBT302	Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları (Bahar)	3+0	3,0

Çevre Mühendisliği Lisans Grubu Zorunlu Desler

KİM360	Polimer Kimyasına Giriş (Güz)	2+0	3,0
KİM208	Organik Kimya (Güz)	3+0	4,0
KİM226	Fizikokimya (Bahar)	3+0	4,0
PBT302	Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları (Bahar)	3+0	3,0

Biyoloji Lisans Lisans Grubu Zorunlu Desler

KİM360	Polimer Kimyasına Giriş (Güz)	2+0	3,0
MLZ203	Malzeme Bilimi (Güz)	3+0	3,5
KİM226	Fizikokimya (Bahar)	3+0	4,0
PBT302	Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları (Bahar)	3+0	3,0

Fizik Lisans Grubu Zorunlu Desler

KİM360	Polimer Kimyasına Giriş (Güz)	2+0	3,0
KİM208	Organik Kimya (Güz)	3+0	4,0
MLZ203	Malzeme Bilimi (Güz)	3+0	3,5
KİM226	Fizikokimya (Bahar)	3+0	4,0
PBT302	Polimerlerde Laboratuvar Uygulamaları (Bahar)	3+0	3,0

**2022-2023 Ö POLİMER BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ YANDAL PROGRAMI
ÖĞRETİM YILI DERS PLANI**

I. YARIYIL (GÜZ)

Zorunlu Dersler

KİM208 Organik Kimya	3+0	4,0
KİM360 Polimer Kimyasına Giriş	2+0	3,0
MLZ203 Malzeme Bilimi	3+0	3,5
Seçmeli Dersler		4,5

SEÇMELİ DERSLER

ÇEV479 Yeşil Mühendislik Tasarımı ve Sürdürülebilirlik	2+0	3,0
PBT301 Polimer İşleme	2+0	3,0
PBT303 Polimer Reolojisi	2+0	3,0
PBT305 İletken Polimerler ve Uygulamaları	2+0	3,0
PBT307 Elektrokromik ve Fotokromik Polimerlerin Uygulamaları	2+0	3,0
PBT309 Sektör Tanıtım Toplantıları ve Teknik Geziler	2+0	3,0

II. YARIYIL (BAHAR)

Zorunlu Dersler

KİM226 Fizikokimya	3+0	4,0
PBT302 Polimer Laboratuvar Uygulamaları	3+0	3,0
Seçmeli Dersler		8,0

SEÇMELİ DERSLER

KİM453 Boya Kimyası ve Teknolojisi	2+0	3,0
MLZ475 Polymer Matrix Composites	2+0	3,0
PBT304 Akıllı Polimerik Malzemeler	2+0	3,0
PBT306 Polimer Sentezi ve Karakterizasyonu	2+0	3,0
PBT308 Biyomedikal Polimerler	2+0	3,0
PBT310 Polimerlerin Kararlılığı ve Bozunması	2+0	3,0
PBT312 Polimerlerde Yapı Özellik İlişkileri,	2+0	3,0
PBT314 Poliüretanlar	2+0	3,0

DERS İÇERİKLERİ

ÇEV479 Yeşil Mühendislik Tasarımı ve Sürdürülebilirlik 2+0 3, 0

Yeşil Mühendislik ve Sürdürülebilirlik Prensipleri: Yeşil kimya, Sürdürülebilir kalkınmanın amaçları, İklim değişikliği, Avrupa Birliği Yeşil Mutabakatı, Geri dönüşüm süreçleri, İleri dönüşüm; Temiz Üretim ve Kirlilik Önleme; Yaşam Döngüsü Analizleri; Karbon Ayakizi, Eko-Etiketler, Çevresel Ürün Beyanları; Endüstriyel Simbiyoz; Yeşil Sertifika Sistemleri: LEED vb.; Örnek Uygulamalar.

ÇEV479 Green Engineering Design and Sustainability 2+0 3, 0

Green Engineering and Sustainability Principles: Green chemistry, The goals of sustainable development, Climate change, European Union Green Deal, Recycling processes, Upcycling; Cleaner Production and Pollution Prevention; Life Cycle Analysis; Carbon Footprint, Eco-Labels, Environmental Product Declarations; Industrial Symbiosis; Green Certification Systems: LEED etc.; Case Studies.

KİM208 Organik Kimya 3+0 4, 0

Karbon Bileşikleri ve Kimyasal Bağlanma ve Yapı-Reaktivite İlişkileri; Fonksiyonel Gruplar; Alkanlar, Organik Bileşiklerin İsimlendirilmesi; Geometrik ve Stereo Kimyasal İzomeri; Elektrofilik Reaksiyonlarının Mekanizmaları; Nükleofilik Reaksiyonların Mekanizmaları; Alkenler ve Alkinlerin Reaksiyonları; Radikalik Reaksiyonlar; Alkoller ve Eterler; Aromatik Bileşikler; Aromatik Elektrofilik ve Nükleofilik Reaksiyonlar, Aromatik Nitro Bileşikleri, Fenoller; Aldehitler, Ketonlar, Aromatik Aldehit ve Ketonlar; Karboksilik Asitler, Esterler, Açılhalojenürler, Amitler; Aromatik Asitler, Aromatik Aminler.

KİM208 Organic Chemistry 3+0 4, 0

Carbon Compounds and Chemical Bonds and Structure-Reactivity Relationships; Functional Groups; Alkanes, Nomenclature of Organic Compounds; Geometric and Stereo Isomerism; Electrophilic Reactions Mechanisms; Nucleophilic Substitution Reactions Mechanisms; Reactions of Alkenes and Alkynes; Radicalic Reactions; Alcohols and Ethers; Aromatic Compounds; Aromatic Electrophilic and Nucleophilic Reactions, Aromatic Nitro Compounds, Phenols; Aldehydes and Ketones, Aromatic Aldehydes and Ketones; Carboxylic Acids, Esters, Acylhalogenures and Amides; Aromatic Acids and Amines.

KİM226 Fizikokimya 3+0 4, 0

Gerçek Gazlar; Katı ve Sıvıların Bazı Özellikleri; Basit Sistemlerde Faz Dengesi ve Faz Kuralı; İdeal Çözelti ve Koligatif Özellikler; Elektrolitik Olmayan Gerçek Karışımlar; Kimyasal Termodinamik; Bir Uçucu Bileşenden Daha Fazla

Bileşen İçeren İdeal Seyreltik Çözeltiler; İdeal Olmayan Sistemlerde Denge.

KİM226 Physical Chemistry 3+0 4, 0

Real Gases; Some Properties of Solids and Liquids; Phase Equilibrium and Phase Rule in Simple Systems; Ideal Solution and Colligative Properties; Non-Electrolytic Real Mixtures; Chemical Thermodynamics; Ideal Dilute Solutions Containing More than One Volatile Component; Equilibrium in Non-İdeal Systems.

KİM360 Polimer Kimyasına Giriş 2+0 3,0

Polimer Alanındaki Kavramlar ve Tanımlar; Polimerlerin Sınıflandırılması (Kaynak, yapı, kimyasal, fiziksel ve moleküler yapı); Polimerlerin Sınıflandırılması (Son kullanım, işleme şekli); Polimerlerde İzomerlik ve Taktisite; Polimer Molekül Ağırlıkları; Polimer Molekül Ağırlıkları Belirleme Yöntemleri; Basamaklı Polimerizasyon; Katılma Polimerizasyonu; Diğer Polimerizasyon Çeşitleri; Kopolimerizasyon; Polimer Üretim Prosesleri; Polimerlerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri; Polimerlerin Morfolojisi ve Isıl Özellikleri.

KİM360 Introduction to Polymer Chemistry 2+0 3,0

Introductory Concepts and Definitions; Classification of Polymers (Based on source, structure, physical, chemical and molecular architecture); Classification of Polymers (Based on end-use and processing); Isomerisms and Tacticity in Polymers; Polymer Molecular Weights; Methods for Molecular Weight Measurements; Step-Growth Polymerization; Addition Polymerization; Other Polymerization Methods; Copolymerization; Industrial Polymer Production Methods; Physical and Mechanical Properties of Polymers; Polymer Morphology and Thermal Transitions.

KİM453 Boya Kimyası ve Teknolojisi 2+0 3, 0

Polimerler: Polimerler ile ilgili temel kavramlar, Polimerlerin bazı özellikleri, Polimerleşme mekanizmaları, Polimer elde etme yöntemleri, Boya tarihi; Boya İçeriği, Yardımcı Malzemeler ve Boya Üretimi Hakkında Genel Bilgiler: Bağlayıcılar (reçineler), Pigmentler ve boyar maddeler, Dolgular, Çözücüler, Diğer katkılar, Boya üretimi; Boyaların Sınıflandırılması: Çevre açısından sınıflandırma, Reçine türüne göre sınıflandırma, Film oluşturma süreçlerine göre sınıflandırma, Uygulama alanlarına göre sınıflandırma; Boyaların Uygulanması: Uygulama yüzeyleri ve yüzeyin hazırlanması, Uygulama teknikleri; Boya ile İlgili Kalite Testleri: Yaş boya özellikleri ve ilgili testler, Uygulama özellikleri ve ilgili testler, Kuru film özellikleri ve ilgili testler.

KİM453 Chemistry and Technology of Paints 2+0 3,0

Polymers: Basic concepts about polymers, Some properties of polymers, Polymerization mechanisms, Methods for polymer

manufacturing, Date of paints; Paint Content, Supplementary Materials and General Information about Paint Manufacturing: Fasteners (resins), Pigments and dyes, Fillers, Solvents, Other additives, Paint manufacturing; Classification of Paints: Classification with respect to environment, Classification with respect to resin type, Classification with respect to polymeric film forming process, Classification with respect to application areas; Paint Implementation: The application surfaces and surface preparation, Implementation techniques; Quality Tests for Paints: Age paint properties and related tests, The implementation features and related tests, Dry film properties and related tests.

MLZ203 Malzeme Bilimi 3+0 3,5

Malzeme Bilimi ve Mühendisliğine Giriş; Atomik Yapı ve Bağlanma; Kristal Yapı ve Geometri; Kristal Hatalar; Metallerin Mekaniksel Özellikleri; Polimerik Malzemeler; Faz Diyagramları; Mühendislik Alaşımları; Seramik Malzemeler; Kompozit Malzemeler; Malzemelerin Elektriksel Özellikleri.

MLZ203 Materials Science 3+0 3,5

Introduction to Materials Science and Engineering; Atomic Structure and Bonding; Crystal Structures and Crystal Geometry; Crystalline Imperfections; Mechanical Properties of Metals; Polymeric Materials; Phase Diagrams; Engineering Alloys; Ceramic Materials; Composite Materials; Electrical Properties of Materials.

MLZ475 Polimer Matris Kompozitler 2+0 3, 0

Kompozit Malzemelere Dair Genel Bilgi; Fiberler ve Fiber Yapısı, Matrisler, Uzun Fiberli Kompozitlerin Elastik Deformasyonu, Lamina Yapılar ve Elastik Davranışları, Kısa Fiberli Kompozitlerin Gerilme ve Uzanımları; Matris ve Fiber Arasındaki Arayüz Bölgesinin Karakterizasyonu; Arayüz Oluşum Mekanizmalarına Giriş, Bağlanma Dayanımı Ölçümleri; Polimer Matris Kompozitlerin Dayanımı ve Tokluğu; Polimer Matris Kompozitlerin Üretim Teknolojilerine Giriş; El Yatırma; Pre-Preg; Hazır Kalıplama Bileşenli Levha; Reçine Kalıplama Tekniği; Vakum Destekli Reçine Kalıplama Tekniği; Filament Sarma; Pültrüzyon; Polimer Matris Kompozitlerin En Son Uygulamaları.

MLZ475 Polymer Matrix Composites 2+0 3, 0

General Aspects of Composite Materials; Fibers and Fiber Architecture; Matrices; Elastic Deformation of Long-Fiber Composites; Laminates and Their Elastic Behavior; Stress and Strain in Short Fiber Composites; Characterization of Interface Region Between Matrix and Fiber; Introduction to Interface Formation Mechanisms; Measurement of Bonding Strength; Strength and Toughness of Polymer Matrix Composites; Introduction to Processing Technologies for Polymer Matrix Composites; Hand Lay-Up; Pre-Preg; SMC (Sheet Molding Compound); RTM (Resin Transfer Molding); VARTM (Vacuum Assisted Resin Transfer Molding); Poltrusion; Filament Winding; Recent Applications of Polymer Matrix.

PBT301 Polimer İşleme 2+0 3, 0

Polimer Malzemelere Giriş; Polimer İşlemede Fiziksel Özellikler; Polimer Eriyiklerde Akış Özellikleri; Polimer İşleme Yöntemlerinin Sınıflandırılması: Ekstrüzyon yöntemi; Enjeksiyon kalıplama, Polimer film üretimi, Şişirme kalıplama, Basınçlı kalıplama, Isı ile kalıplama, Transfer kalıplama, Döner kalıplama, Elyaf sarma; Katkılı Plastiklerin Üretim Yöntemleri; Polimer İşlemede Yeni Yöntemler ve Uygulamaları.

PBT301 Polymer Processing 2+0 3, 0

Introduction to Polymeric Materials; Physical Properties in Polymer Processing; Flow Behaviour of Polymer Melts; Classification of Polymer Processing Methods: Extrusion method, Injection molding, Fabrication of polymer films, Blow molding, Compression molding, Thermoforming, Transfer molding, Rotational molding, Filament winding; Production Methods of Reinforced Plastics; New Methods of Polymer Processing and Their Applications

PBT302 Polimer Laboratuvar Uygulamaları 3+0 3, 0

Stiren Esaslı Kolloidal Polimer Sentezi ve Karakterizasyonu; Hidrojel Sentezi, Karakterizasyonu ve Şişme Kinetiğinin Belirlenmesi; Sert Poliüretan Köpük Sentezi, Termal, Mekanik ve Diğer Bazı Özelliklerinin İncelenmesi; Polimer Molekül Ağırlığının Viskozimetrik Yöntemle Belirlenmesi; Naylon 6,10 Sentezi ve Karakterizasyonu; Novalak Reçinesi Sentezi; Kolorimetrik Yöntemle Bazı Doğal Biyopolimerlerin Kalitatif Tayini.

PBT302 Laboratory Applications in Polymers 3+0 3, 0

Styrene Based Colloidal Polymer Synthesis and Characterization; Hydrogel Synthesis, Characterization and Determination of Swelling Kinetics; Rigid Polyurethane Foam Synthesis, Thermal, Mechanical and Some Other Properties; Determination of Polymer Molecular Weight by Viscometric Method; Nylon 6,10 Synthesis and Characterization; Novalak Resin Synthesis; Qualitative Determination of Some Natural Biopolymers by Colorimetric Method.

PBT303 Polimer Reolojisi 2+0 3, 0

Reolojiye Giriş; Viskoz ve Elastik Madde Davranışı; Akışkanların Temel Özellikleri; Reolojik Diyagram; Polimerlerin Eriyik Akış Özellikleri; Akış Geometrisi; Basit Kayma ve Uzama; Basit Kaymada Reolojiksel Davranış; Basit Kaymada Plastik Eriyiklerinin Viskoz Özellikleri; Üs Kanunu Modeli ve Yorumlamaları; Kayma Özelliklerinin Ölçümü; Kapiler Viskozimetre Tipleri; Kapiler Akış Ölçümlerinden Elde Edilen Deneysel Sonuçların Analizi; Kayma Akışını Etkileyen Faktörler; Eriyik Elastisite; Polimer Eriyiklerin ve Polimer Çözeltilerinin ve Newton Olmayan Diğer Maddelerin

Lineer Olmayan Viskoelastik Malzeme Davranışını Tanımlayan Yapısal Modellerin Açıklanması.

PBT303 Polymer Rheology 2+0 3,0

An Introduction to Rheology; Viscous and Elastic Material Behavior; Fundamental Properties of Fluids; Rheological Diagram; Melt Flow Properties of Polymers; Flow Geometry; Simple Shear and Elongation; Rheological Behavior in Simple Shear, Simple Viscous Properties of Plastic Melts at Shear; Oscillation Rheology; Exponent Law Model and Interpretations; Measurement of Shear Properties; Types of Capillary Viscometers, Analysis of Experimental Results from Capillary Flow Measurements; Factors Affecting Shear Flow, Descriptions of Melt Elasticity, Nonlinear Viscoelasticity of Polymer Melts and Polymer Solutions, and Other Non-Newtonian Material Structural Models.

PBT304 Akıllı Polimerik Malzemeler 2+0 3,0

Klasik ve Akıllı Malzemeler; Biomimetik Malzeme Araştırmaları; Biyolojik Sistemlerde Kendini Onarma Mekanizmaları; Akıllı, Solucan Seklinde Yüzey Aktif Maddeler; Akıllı Polimerler ve Jeller; Tersinir Polimer Ağyapıları; Makrogözenekli, Duyarlı Polimerler; Akıllı Polimerlerle İlaç Salınımı; Sensör ve Harekete Geçirici Olarak Jeller; Şekil Hafızası ve Kendini Onarma Stratejileri; Hasar ve Onarım Teorileri; Kendini Onarabilen Sentetik Sistemler; Polimerik Malzemelerde Kırılma Mekanikliği; Termoplastik ve Termoset Malzemelerde Kendini Onarma; Kendini Onaran Akıllı Hidrojeller.

PBT304 Smart Polymeric Materials 2+0 3,0

Classical and Smart Materials; Biomimetic Material Research; Self-Healing Mechanisms in Biological Systems; Smart, Worm-Shaped Surfactant; Smart Polymers and Gels; Reversible Polymer Networks; Macroporous, Sensitive Polymers; Drug Release with Smart Polymers; Gels as Sensors and Activators, Shape Memory and Self-Healing Strategies; Damage and Repair Theories; Self-Healing Synthetic Systems; Fracture Mechanics in Polymeric Materials; Self-Healing in Thermoplastic and Thermoset Materials; Self-Healing Smart Hydrogels.

PBT305 İletken Polimerler ve Uygulamaları

2+0 3,0

Polimerler: Giriş, Sınıflandırma; İletken Polimerler; Elektrokimya, Katılma ve İletkenlik Özelliği: İletken polimerler için yarı iletken modeli; İletken Polimerlerin Eldesi: Kimyasal yöntemler, Elektrokimyasal yöntemler; İletken Polimerlerin Karakterizasyonu: Elektrokimyasal yöntemler, Spektroskopik yöntemler, Diğer yöntemler; İletken Polimerlerin İşlenebilirliği: Çözünürlük, Isısal davranışlar, Elektrokimyasal özellikler, Elektrokromik özellikler; İletken

Polimerlerin Uygulama Alanları: Sensör uygulamaları, Kataliz uygulamaları, Enerji uygulamaları.

PBT305 Conducting Polymers and Applications

2+0 3,0

Polymers: Introduction, Classification; Conducting Polymers; Electrochemistry, Doping and Conductivity Property: Semi-conducting model for conducting polymers; Synthesis of Conducting Polymers: Chemical methods, Electrochemical methods; Characterization of Conducting Polymers: Electrochemical methods, Spectroscopic methods, Other methods; Processability of Conducting Polymers: Solubility, Thermal behaviors, Electrochemical properties, Electrochromic properties; Application Areas of Conducting Polymers: Sensor applications, Catalysis applications, Energy applications.

PBT306 Polimer Sentezi ve Karakterizasyonu

2+0 3,0

Kondenzasyon ve Katılma Polimerizasyonları; Kütle, Çözelti, Süspansiyon, Emülsiyon, Ters Emülsiyon, Mikroemülsiyon, Yüzeylerarası Polimerizasyon Teknikleri; İyonik Polimerizasyon; Blok ve Aşı Kopolimerlerin Farklı Yöntemlerle Sentezi; Polimer Jeller ve Yapı-Özellik Bağlantıları; Polimer Modifikasyonları; Polimer Malzemesinin Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi; Bilinmeyen Polimer Malzemenin Yapı Tayini: Termal analiz (DSC, TGA), Gel geçirgenlik kromatografisi, Spektroskopik (UV-VIS, IR, NMR) analiz teknikleri ile karakterizasyon.

PBT306 Synthesis and Characterization of Polymers

2+0 3,0

Condensation and Addition Polymerizations; Mass, Solution, Suspension, Emulsion, Inverse Emulsion, Microemulsion, Interfacial Polymerization Techniques; Ionic Polymerization; Synthesis of Block and Graft Copolymers by Different Methods; Polymer Gels and Structure-Property Linkages; Polymer Modifications; Determination of Physical Properties of Polymer Material; Structure Determination of Unknown Polymer Material: Thermal analysis (DSC, TGA), Gel permeation chromatography, Characterization by spectroscopic (UV-VIS, IR, NMR) analysis techniques.

PBT 307 Elektrokromik ve Fotokromik Polimerlerin Uygulamaları

2+0 3,0

Fotokimya ve Elektrokimyanın Temel Prensipleri; Elektrokimyasal Karakterizasyonda Modern Teknikler; Kromizm, Elektrokromizm, Polielektrokromizm; Elektrokromik Sistemlerde Kinetik ve Mekanizma; Elektrokromik Cihazların Temel Prensipleri; Organik Monomerik Kromikler, Anorganik Kromik Sistemler; Elektroaktif İletken Polimerler; Viyolojen Bazlı Fotokromik Sistemler; Fotokromik Likit Kristal Polimerler; Fotoelektrokromizm; Matris Polimer Seçimi; Polimerlerin

Işık ile Uyarılarak Çözelti ve Jel Fazda Konformasyon Değişirmesi; Son Gelişmeler.

PBT 307 Applications of Electrochromic and Photochromic Polymers 2+0 3,0

Basic Principles of Photochemistry and Electrochemistry; Modern Techniques in Electrochemical Characterization; Chromism, Electrochromism, Polyelectrochromism; Kinetics and Mechanism in Electrochromic Systems; Basic Principles of Electrochromic Devices; Organic Monomeric Chromics, Inorganic Chromic Systems; Electroactive Conducting Polymers; Viologen Based Photochromic Systems; Photochromic Liquid Crystal Polymers; Photoelectrochromism; Matrix Polymer Selection; Conformational Change of Polymers in Solution and Gel Phases by Light Excitation; Recent Developments.

PBT308 Biyomedikal Polimerler 2+0 3,0

Biyomedikal Polimerlerin Sentezi ve Kullanım Alanları; Biyomedikal Uygulamalar İçin Polimerlerin Hazırlanma Teknikleri; Karakterizasyon Yöntemleri; Biyomedikal Uygulamalarda Doğal Polimerler; Biyomedikal Uygulamalarda Sentetik Polimerler; İlaç Taşınımında Biyomedikal Polimerler; Biyomedikal Uygulamalarda Moleküler Baskılanmış Polimerler; Biyomedikal İmplant Uygulamaları: Kardiyovasküler Uygulamalar, Ortopedik Uygulamalar, Oftalmolojik Uygulamalar, Dental Uygulamalar; Rejeneratif Tıpta Biyomedikal Proteinlerin Yeri ve Önemi.

PBT308 Biomedical Polymers 2+0 3,0

Synthesis and Usage Area of Biomedical Polymers; Preparation Techniques of Polymers for Biomedical Applications; Characterization Methods; Natural Polymers in Biomedical Applications; Synthetic Polymers in Biomedical Applications; Biomedical Polymers in Drug Delivery, Molecular Imprinted Polymers in Biomedical Applications; Biomedical Implant Applications: Cardiovascular Applications, Orthopedic Applications, Ophthalmological Applications, Dental Applications; The Role and Importance of Biomedical Proteins in Regenerative Medicine.

PBT309 Sektör Tanıtım Toplantıları ve Teknik Geziler

2+0 3,0

Petrokimya Sektörü İçin Tanıtım Toplantıları ve Teknik Gezi; Boya Sektörü İçin Tanıtım Toplantıları ve Teknik Gezi; Otomotiv Sektörü İçin Tanıtım Toplantıları ve Teknik Gezi; Savunma Sanayi İçin Tanıtım Toplantıları ve Teknik Gezi; PVC Pencere ve Kapı Sistemleri Sanayi İçin Tanıtım Toplantıları ve Teknik Gezi; PE, PP, PVC Boru Sektörü İçin Tanıtım Toplantıları ve Teknik Gezi.

PBT309 Industry Introduction Meetings and Technical Trips

2+0 3,0

Introductory Meetings and Technical Trip for Petrochemical Industry; Introductory Meetings and Technical Trip for Paint Industry; Introductory Meetings and Technical Trip for Automotive Industry; Introduction Meetings and Technical Trip for Defense Industry; Introductory Meetings and Technical Visit for PVC Window and Door Systems Industry; Introductory Meetings and Technical Trip for PE, PP, PVC Pipe Sector.

PBT 310 Polimerlerin Kararlılığı ve Bozunması

2+0 3,0

Genel Kavramlar; Polimerlerin Geri Kazanımı ve Bozunabilir Polimerler; Genel Analiz Teknikleri (FT-IR, GC); Genel Analiz Teknikleri (GC-MS, DSC); Genel Analiz Teknikleri (TGA, NMR); Temel Bozunma Mekanizmaları; Kimyasal Yapı, Dayanıklılık ve Fiziksel Özellikler Arasındaki İlişkiler; Polimerlerin Termal Bozunması; Oksidasyon Mekanizması; Stabilizasyon Mekanizması; Antioksidan Etki Mekanizması; Polimerlerin Fotokimyasal Bozunması; Fotokimyasal ve Termal Stabilizatörler.

PBT 310 Stability and Degradation of Polymers

2+0 3,0

General Concepts; Recovery of Polymers and Degradable Polymers; General Analysis Techniques (FT-IR, GC); General Analysis Techniques (GC-MS, DSC); General Analysis Techniques (TGA, NMR); Basic Degradation Mechanisms; Relationships between Chemical Structure, Durability and Physical Properties; Thermal Decomposition of Polymers; Oxidation Mechanism; Stabilization Mechanism; Antioxidant Effect Mechanism; Photochemical Decomposition of Polymers; Photochemical and Thermal Stabilizers.

PBT 312 Polimerlerde Yapı Özellik İlişkileri 2+0 3,0

Polimerlerin Kimyasal Özellikleri; Polimerlerin Fiziksel Özellikleri; Polimerlere Uygulanan Testler; Polimerlerin Optik Özellikleri, Polimerlerin Mekaniksel Özellikleri; Polimerlerin Elektriksel Özellikleri; Polimerlerin Termal Özellikleri; Çözünürlük; Polimerlerin Bariyer Özellikleri; Polimerlerin Kimyasal Direnci; Poliolenlerin Özellikleri; Polimerik Hidrokarbonlar ve Asılı Gruplar; Alifatik Polimerler ve Heteroatom Zincirler; Yüksek Performans Polimerler; Özel Uygulamalar İçin Polimer Seçimi.

PBT 312 Structure-Property Relationships in Polymers

2+0 3,0

Chemical Properties of Polymers; Physical Properties of Polymers; Tests Applied to Polymers; Optical Properties of Polymers, Mechanical Properties of Polymers; Electrical Properties of Polymers; Thermal Properties of Polymers; Solubility; Barrier Properties of Polymers; Chemical Resistance of Polymers; Properties of Polyolefins; Polymeric Hydrocarbons and Suspended Groups; Aliphatic Polymers and

Heteroatom Chains; High Performance Polymers; Polymer Selection for Special Applications.

PBT314 Poliüretanlar **2+0** **3,0**

Poliüretan Kimyasına Giriş; Poliüretanların Temel Bileşenleri: Bileşenlerin analitik ve enstrümental karakterizasyonu (Poliol ve izosiyanat); Sert poliüretan Köpük Eldesi, Karakterizasyonu ve Uygulamaları; Esnek Poliüretan Köpük Eldesi, Karakterizasyonu ve Uygulamaları; Poliüretan Elastomerlerin Eldesi, Karakterizasyonu ve Uygulamaları; Poliüretan Yapıştırıcı ve Kaplamaların Eldesi, Karakterizasyonu ve Uygulamaları; Poliüretanlarda Yapı-Özellik İlişkisi; Poliüretanların Yanma Davranışları, Biyo Temelli Poliüretanlar; İzosiyanat İçermeyen Poliüretanlar.

PBT314 Polyurethanes **2+0** **3,0**

Introduction to Polyurethane Chemistry; Raw Materials of Polyurethanes: Analytical and instrumental characterization of raw materials (Polyol and isocyanate); Production, Characterization and Applications of Rigid Polyurethane Foams; Production, Characterization and Applications of Flexible Polyurethane Foams; Production, Characterization and Applications of Polyurethane Elastomers; Production, Characterization and Applications of Polyurethane Adhesives and Coatings; Structure-Property Relationship of Polyurethanes; Fire Behavior of Polyurethanes; Bio-Based Polyurethanes; Non-Isocyanate Polyurethanes.