

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Molecularly Imprinted Polymers and Applications / Molecularly Imprinted Polymers and Applications	
Ders Kodu / Course Code	9101035402017	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	3.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Son yıllarda kullanım alanı gittikçe artan moleküler tanıma yeteneğine sahip sentetik polimerlerden olan moleküler damgalanmış polimerlerin hazırlanması önemlidir. Bu dersin amacı, farklı boyut ve türde hedef molekül damgalanmış polimerlerin sentezlenebilmesi konusunda bilgi sahibi olunabilmesi, bu polimerik yapıların farklı kullanım alanlarını birarada değerlendirilerek öğrencinin kendi çalışma alanına yönelik moleküler damgalanmış polimer tasarlayabilme ve uygulayabilmesidir.	Development and application of molecularly imprinted polymers has matured over the past couple of decades and nowadays considered a straightforward technique for the generation of synthetic receptors. The main aim of this course is to get knowledge about the synthesis of different format and dimensions of imprinted polymers, by considering the different application areas together so that students can design and prepare their molecularly imprinted polymers according to their own studies.
İçeriği / Content	Moleküler tanıma mekanizmaları (doğal ve sentetik reseptörler), moleküler damgalanmış polimerlerin hazırlanma prensipleri, moleküler damgalanmış polimerlerin hazırlanmasında kullanılan bileşikler ve bunların genel özellikleri, farklı boyut ve formatta (membran, yüzey baskılama) damgalanmış polimerlerin hazırlanması, hazırlanan polimerlerin kromatografik ve spektrofotometrik karakterizasyonu, bağlanma kinetiklerinin hesaplanması, farklı kullanım alanları (biyosensör, kromatografik teknikler, katı faz ekstraksiyonu, biyoteknolojik uygulamalar)	Molecular recognition mechanisms (natural and synthetic receptors), molecularly imprinted polymer approaches, the general requirements of molecularly imprinted polymers and their properties, the preparation of different formats of imprinted polymers (such as; membrane, surface imprinting), the characterization of molecularly imprinted polymers by chromatographic and spectroscopic techniques, calculation of binding kinetics by mathematical methods, the different application areas (biosensor, chromatographic techniques, solid phase extraction adsorbents, biotechnological applications)
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	S. Piletsky, A. Turner, Molecular Imprinting of Polymers, Landes Bioscience (2006) M. Komiyama, T. Takeuchi, T. Mukawa, H. Asanuma, Molecular Imprinting, WILEY- VCH, (2003) F. Billmeyer, Textbook of Polymer Science, Wiley- Interscience Publication, (1984)	S. Piletsky, A. Turner, Molecular Imprinting of Polymers, Landes Bioscience (2006) M. Komiyama, T. Takeuchi, T. Mukawa, H. Asanuma, Molecular Imprinting, WILEY- VCH, (2003) F. Billmeyer, Textbook of Polymer Science, Wiley- Interscience Publication, (1984)

Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç.Dr.Burcu Okutucu	
--	----------------------	--

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Moleküler tanıma yeteneğine sahip sentetik polimerler hakkında bilgi sahibi olunması	Moleküler tanıma yeteneğine sahip sentetik polimerler hakkında bilgi sahibi olunması
2	Moleküler damgalanmış polimerlerin tanıma mekanizmalarına ilişkin kinetik ve kromatografik temel kavramları açıklayabilme	Moleküler damgalanmış polimerlerin tanıma mekanizmalarına ilişkin kinetik ve kromatografik temel kavramları açıklayabilme
3	Moleküler damgalanmış polimerlere ilişkin güncel gelişmeleri takip edebilme	Moleküler damgalanmış polimerlere ilişkin güncel gelişmeleri takip edebilme
4	Moleküler damgalanmış polimerlere ait farklı kullanım alanlarının karşılaştırılması	Moleküler damgalanmış polimerlere ait farklı kullanım alanlarının karşılaştırılması
5	Moleküler damgalanmış polimerler ile ilgili yayınları okuyabilme ve anlayabilme ve amaca uygun moleküler damgalanmış polimer tasarımı ve uygulanabilirliğinin incelenmesi	Moleküler damgalanmış polimerler ile ilgili yayınları okuyabilme ve anlayabilme ve amaca uygun moleküler damgalanmış polimer tasarımı ve uygulanabilirliğinin incelenmesi
6	Moleküler damgalanmış polimerler için kinetik ve kromatografik mekanizmaların temel kavramlarını tanımlayabilme	Be able to describe the basic concepts of kinetic and chromatographic mechanisms for molecularly imprinted polymers
7	Moleküler damgalanmış polimerlerdeki son gelişmeleri takip edebilme	Be able to follow up the recent developments in molecularly imprinted polymers
8	Moleküler damgalanmış polimerlerin farklı uygulama alanlarını karşılaştırabilme	Be able to compare the different application area of molecularly imprinted polymers
9	Moleküler damgalanmış polimerler hakkındaki bilimsel makaleleri okuyup anlayabilmek	Be able to read and understand scientific papers about molecularly imprinted polymers
10	Öğrencilerin amacına göre moleküler damgalanmış polimeri tasarlayabilme	Be able to design molecularly imprinted polymer according to students' aim

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler tanıma mekanizmaları, doğal ve sentetik reseptörler, sentetik reseptörlerin hazırlanması ve uygulama alanları	İnternet taraması	Giriş		
	Molecular recognition mechanisms, natural and synthetic receptors, the preparation of synthetic receptors and applications.	Exploring internet	Introduction		
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler damgalanmış polimerlerin genel bileşenleri (monomer, çapraz bağlayıcı, inisyatör, porojenler), uygun monomer/çapraz bağlayıcı seçimi için spektroskopik ve kromatografik tekniklerin kullanımı	İnternet taraması	Monomer etkileşimlerinin spektroskopik incelenmesi, rapor hazırlama ve tartışma		
	The general components of molecularly imprinted polymers (monomers, cross-linkers, initiators, porogens), the choice of appropriate monomer/cross linker ratio by using spectroscopic and chromatographic techniques	Exploring internet	Spectroscopic analysis of monomer interactions, report preparation, discussion		
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler damgalanmış polimerlerin hazırlanma prensiplerinden kovalent damgalama stratejisi	Deney 1: Kovalent damgalı polimer hazırlanması	İnternette ilgili konular ile yapılan çalışmaların araştırılması, kovalent damgalama stratejisiyle polimer hazırlanması, rapor hazırlama ve tartışma		
	The approaches of molecularly imprinted polymers; covalent imprinting	Experiment 1: Preparation of Covalent imprinted polymer	Searching literatures about this topic, synthesis of covalently imprinted polymer, report preparation, discussion		
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler damgalanmış polimerlerin hazırlanma prensiplerinden kovalent olmayan damgalama stratejisi	Deney 2: Kovalent olmayan damgalı polimer hazırlanması	İnternette ilgili konular ile yapılan çalışmaların araştırılması, kovalent olmayan damgalama stratejisiyle polimer hazırlanması, rapor hazırlama ve tartışma		
	The approaches of molecularly imprinted polymers; non-covalent imprinting	Experiment 2: Preparation of Non-Covalent imprinted polymer	Searching literatures about this topic, synthesis of non-covalently imprinted polymer, report preparation, discussion		
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Farklı şekil ve boyutlarda moleküler damgalanmış polimer sentez yöntemleri, Yığın formatında moleküler damgalanmış polimerlerin hazırlanması	Deney 3: Süspansiyon ve Emülsiyon yöntemleriyle damgalı polimer hazırlanması	Yığın polimer hazırlanması, rapor hazırlama ve tartışma		
	The preparation of different formats of molecularly imprinted polymer; the synthesis of bulk polymers	Experiment 3: Preparation of imprinted polymer by suspension and emulsion methods	Preparation of bulk polymers		

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Boncuk yada katmanlı küresel boncuk formatında moleküler damgalanmış polimer sentez yöntemleri (süspansiyon, emülsiyon, katmanlı küresel form)	Deney 4: Süspansiyon ve Emülsiyon yöntemleriyle damgalı polimer hazırlanması	Süspansiyon ve emülsiyon polimer hazırlanması, rapor hazırlama ve tartışma		
	The preparation techniques of nanospheres or core-shell imprinted polymer (suspension, emulsion, core-shell)	Experiment 4: Preparation of imprinted polymer by suspension and emulsion methods	Preparation of nanoparticles by suspension or emulsion polymerisation		
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Membran ve yüzey damgalanmış polimer hazırlanması	İnternet taraması	İnternette ilgili konular ile yapılan çalışmaların araştırılması, tartışma		
	Membrane and surface imprinted polymers	Exploring internet	Researching papers about the topics and discussion		
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav-sunum				
	Midterm exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler damgalanmış polimerlerin bağlanma etkinliğinin tespiti için yapılan analizler, spektroskopik ve kromatografik teknikler, geri bağlanma mekanizmasının ve polimere bağlanma mekanizmasının kinetik veriler ile açıklanması	Deney 5: Geri bağlama çalışması 1	Polimerlerin bağlanma kinetiklerinin spektroskopik incelenmesi, rapor hazırlama ve tartışma		
	The binding kinetics of molecularly imprinted polymers, the chromatographic and spectroscopic techniques for analyzing of rebinding characteristics, the kinetic formulations of binding/rebinding to polymers	Experiment 5: Rebinding experiments 1	Spectroscopic analyzing of kinetic data of molecularly imprinted polymers		
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler damgalanmış polimerlerin farklı uygulama alanları; katı faz ekstraksiyonu	Deney 6: Geri bağlama çalışması 2	İnternette ilgili konular ile yapılan çalışmaların araştırılması, katı faz ekstraksiyonu örnek uygulaması		
	The different application of molecularly imprinted polymers; solid phase extraction	Experiment 6: Rebinding experiments 2	Researching papers about the topic, sample application to molecularly imprinted solid phase adsorbent and discussion		

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	Moleküler damgalanmış polimerlerin farklı uygulama alanları; HPLC, kapiler kromatografi ve elektrokromatografi	Deney 6: Geri bağlama çalışması 3	İnternette ilgili konular ile yapılan çalışmaların araştırılması, tartışma		
	The different application of molecularly imprinted polymers; HPLC, capillary chromatography and electro chromatography	Experiment 6: Rebinding experiments 3	Researching papers about the topics and discussion		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Moleküler damgalanmış polimerlerin farklı uygulama alanları; biyosensörler	Deney 7: Örnek Uygulaması	İnternette ilgili konular ile yapılan çalışmaların araştırılması, tartışma		
	The different application of molecularly imprinted polymer; biosensor	Experiment 7: Sample application	Researching papers about the topic and discussion		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
13	Moleküler damgalanmış polimerlerin farklı uygulama alanları; biyoteknolojik uygulamalar (ilaç, çevre, medikal kullanımları)	Deney 8: Örnek Uygulaması2	Çevre ve medikal örneklerin moleküler damgalanmış polimerler ile tanımlanması, rapor hazırlama ve tartışma		
	The different application of molecularly imprinted polymers; biotechnological usage (drug, environment, medical)	Experiment 8: Sample application 2	Researching papers about the topic, sample application to molecularly imprinted adsorbent and discussion		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
14	Deneysel öğrenci sunumları	Sonuçların yorumlanması	Literatür taramasına dayalı araştırma raporlarının hazırlanması ve tartışılması		
	Presentations	Comments of reports	Report preparation and discussion		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
15	Deneysel öğrenci sunumları	Sonuçların yorumlanması	Literatür taramasına dayalı araştırma raporlarının hazırlanması ve tartışılması		
	Presentations	Comments of reports	Report preparation and discussion		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
16	Final Sınavı				
	Final exam				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Laboratuvar / Laboratory	10	3.00	30.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	5.00	70.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	25.00	25.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	25.00	25.00
Okuma / Reading	14	3.00	42.00
Toplam / Total:	56	68.00	238.00
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 238.00/30.00 = 7.93 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 238.00 / 30.00 = 7.93 ~</p>			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes								
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9
1.Moleküler tanıma yeteneğine sahip sentetik polimerler hakkında bilgi sahibi olunması / Moleküler tanıma yeteneğine sahip sentetik polimerler hakkında bilgi sahibi olunması	4	3	2	3	2	2	2	2	3
2.Moleküler damgalanmış polimerlerin tanıma mekanizmalarına ilişkin kinetik ve kromatografik temel kavramları açıklayabilme / Moleküler damgalanmış polimerlerin tanıma mekanizmalarına ilişkin kinetik ve kromatografik temel kavramları açıklayabilme	4	5	2	2	2	3	2	2	3
3.Moleküler damgalanmış polimerlere ilişkin güncel gelişmeleri takip edebilme / Moleküler damgalanmış polimerlere ilişkin güncel gelişmeleri takip edebilme	4	4	2	3	2	2	2	3	4
4.Moleküler damgalanmış polimerlere ait farklı kullanım alanlarının karşılaştırılması / Moleküler damgalanmış polimerlere ait farklı kullanım alanlarının karşılaştırılması	4	3	4	3	2	4	2	2	2
5.Moleküler damgalanmış polimerler ile ilgili yayınları okuyabilme ve anlayabilme ve amaca uygun moleküler damgalanmış polimer tasarımı ve uygulanabilirliğinin incelenmesi / Moleküler damgalanmış polimerler ile ilgili yayınları okuyabilme ve anlayabilme ve amaca uygun moleküler damgalanmış polimer tasarımı ve uygulanabilirliğinin incelenmesi	4	4	2	5	2	2	4	4	2
6.Moleküler damgalanmış polimerler için kinetik ve kromatografik mekanizmaların temel kavramlarını tanımlayabilme / Be able to describe the basic concepts of kinetic and chromatographic mechanisms for molecularly imprinted polymers	4	3	2	3	2	2	3	3	3
7.Moleküler damgalanmış polimerlerdeki son gelişmeleri takip edebilme / Be able to follow up the recent developments in molecularly imprinted polymers	4	4	4	3	5	3	3	3	5
8.Moleküler damgalanmış polimerlerin farklı uygulama alanlarını karşılaştırabilme / Be able to compare the different application area of molecularly imprinted polymers	4	4	3	3	2	3	2	5	3
9.Moleküler damgalanmış polimerler hakkındaki bilimsel makaleleri okuyup anlayabilmek / Be able to read and understand scientific papers about molecularly imprinted polymers	4	4	3	5	5	3	3	3	5
10.Öğrencilerin amacına göre moleküler damgalanmış polimeri tasarlayabilme / Be able to design molecularly imprinted polymer according to students' aim	4	5	3	4	5	5	3	5	3

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high