



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Sentetik Biyopolimerlere Giriş
DERSİN KODU	KIM4541
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	Türkçe, İngilizce
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli@Kimya Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Tarık EREN
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere biyopolimerlerin yapısı ve kullanımı, doğal peptit türevlerinin sentetik taklitleri, sentetik polimerler kullanarak misel ve küreciklerin oluşturulması, ilaç salınımı ve gen salınımı çalışmaları, blok kopolimerler, polielektrolitlerin sentezi ve nano kargo yapılarında kullanılması, kitosan, polilaktik asit, selüloz gibi polimerlerin incelenmesi, biyopolimerlerin biyobozunması ve çevresel önemi hakkında bilgi vermektir.
DERSİN İÇERİĞİ	Sentetik biyopolimerlerin yapısı; fonksiyonel grupları ve özellikleri; hücre duvarında bulunan, ipek, yün ve örümcek ağında bulunan doğal polimerlerin yapısı; biyomalzemelere, ilaç salınımı, gen salınımı sistemlerine giriş; doğal antimikrobiyal peptit türevlerinin sentetik taklitleri; polimerik malzemelerin biyolojik bozunma mekanizmaları; polimerlerin çevresel etkileri; plastiklerin tekrar kullanılabilirliği ve doğada biyobozunma süreçleri; bu kapsamda, sentetik biyopolimerlerin sentez şeması, tasarlanan moleküllerin özelliği, karakterizasyonu incelenecek ve uygulamaları araştırılacaktır.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). [2] Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). [3] Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). [4] Biodegradable Polymer Blends and Composites from Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). Önerilen Kaynaklar: Ders ile ilgili fotokopiler, notlar sınıfta verilmesi planlanmaktadır. The antibacterial lead discovery challenge , Nature Reviews, vol. 9, 751-752, 2010



(www.nature.com/reviews/drugdisc)

Ders Öğrenim Çıktıları

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Biyopolimerlerin yapısı (nano, mikro ve makro) ve özellikleri hakkında değerlendirme yapabileceklerdir.
2. Uygulama alanı kapsamında kullanılacak biyopolimerler hakkında bilgi verebileceklerdir.
3. Antimikrobiyal doğal peptit türevleri hakkında değerlendirme yapabileceklerdir.
4. Sentetik biyopolimerlerin gene salınımı, ilaç salınımı gibi uygulamalarda malzeme özellikleri, çevresel ve ekonomik faktörler kapsamında değerlendirme yapabileceklerdir.
5. Paketleme, farmasötik ve biyomalzeme uygulamalarında referans ürün özelliklerini, çevresel ve insan kaynağını dikkate alarak uygun malzeme seçimi yapabileceklerdir.
6. Polimerik malzemelerin uzun süreli dayanımı ve çevre etkisi hakkında bilgi edinebileceklerdir.
7. Polimerik malzemelerin geri kazanım yöntemleri hakkında bilgi edinebileceklerdir.
8. Konu kapsamında literatür incelemesi yapabileceklerdir.
9. Deneysel verileri değerlendirebilecek ve sonuçlar üzerinde tartışabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım:		%5
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu):		
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:	1	%25
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze Sınav • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi,	1	%30



Final: İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (110 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi	1	%40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		%40
TOPLAM		%100

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık
1	Konu Anlatımı: Giriş: Dersin kapsamı ve biyopolimerler için temel şartlar	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Literatür bilgileri, web sunum
2	Konu Anlatımı: Polimerlerin tarihçesi, temel bilgiler ve açıklamalar	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
3	Konu Anlatımı: Polisakkaritlerin sentezi ve uygulaması (polisakkaritlerin sentezi, fonksiyonel grupları ve uygulaması)	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Yardımcı kaynaklar
4	Konu Anlatımı: Polilaktik asitin sentezi ve uygulaması (Laktik asitin yapısı, polimerleşmesi ve uygulaması)	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012).



		2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Yardımcı kaynaklar
5	Konu Anlatımı: Kitin ve kitosan esaslı polimerler (Kitin ve kitosanın yapısı, doğal kaynakları, kitin ve kitosan esaslı polimerlerin sentezi ve özellikleri)	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
6	Konu Anlatımı: Antimikrobiyal özellik gösteren doğal peptitler	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
7	Konu Anlatımı: Antimikrobiyal özellik gösteren doğal peptitlerin sentetik polimerler ile taklit edilmesi	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Ders Notları
8	Ara Sınav 1	Ders kitabı ve yardımcı kaynaklar
9	Konu Anlatımı: Biyouyumlu blok kopolimerlerin sentezi, polielektrolitlerin yapısı ve özellikleri	6. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 7. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 8. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 9. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L.



		Yu, Wiley, 2009). 10. Yardımcı kaynaklar
10	Konu Anlatımı: Polimer esaslı misel, mikro kürecik gibi yapıların oluşması ve karakterizasyonu	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
11	Konu Anlatımı: Gen salınımında kullanılan polimer esaslı nano yapılar	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
12	Konu Anlatımı: İlaç salınımında kullanılan polimer esaslı nano yapılar	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
13	Konu Anlatımı: Biyopolimerlerin kompozit malzemede kullanılması	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
14	Konu Anlatımı: Heterohalkalı bileşiklerin iki boyutlu NMR'ı	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005).



		4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
15	Konu Anlatımı: Biyobozunur malzemelerin çevresel etkinlikleri	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
16	Final	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites, (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Ders Notları

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	15	3	45
Laboratuar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	16	5	80
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler	1	11	11
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	6	6
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	8	8
Toplam İş yükü:			150
Toplam İş yükü / 30(s):			5,00



AKTS Kredisi:

5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Introduction to Synthetic Biopolymers
CODE	KIM4541
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ <u>Bachelor Programme in Chemistry (%30 English)</u>
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Tarık EREN
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to provide information to students, about the structure and use of biopolymers, synthetic imitations of natural peptide derivatives, formation of micelles and beads using synthetic polymers, drug delivery and gene delivery studies, block copolymers, synthesis of polyelectrolytes and their use in nano cargo structures, examination of polymers such as chitosan, polylactic acid, celluloses, biodegradation of biopolymers and their environmental importance.
COURSE CONTENT	Structure of synthetic biopolymers; functional groups and properties; structure of natural polymers found in cell walls, silk, wool and spider webs; introduction to biomaterials, drug delivery and gene delivery systems; synthetic imitations of natural antimicrobial peptide derivatives; biodegradation mechanisms of polymeric materials; environmental effects of polymers; reusability of plastics and biodegradation processes in nature; in this context, synthesis scheme of synthetic biopolymers, properties of designed molecules, characterization and applications will be investigated.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [1] Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). [2] Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). [3] Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). [4] Biodegradable Polymer Blends and Composites from Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). Recommended Resources: Ders ile ilgili fotokopiler, notlar sınıfta verilmesi planlanmaktadır. The antibacterial lead discovery challenge , Nature Reviews, vol. 9, 751-752, 2010 (www.nature.com/reviews/drugdisc)

**Course Learning Outcomes**

Upon successful completion of the course, students will be able to

1. Evaluate the structure (nano, micro and macro) and properties of biopolymers.
2. Provided about the biopolymers to be used within the scope of application.
3. Evaluate antimicrobial natural peptide derivatives.
4. Evaluate the material properties, environmental, and economic factors in applications such as gene delivery and drug delivery of synthetic biopolymers.
5. Select appropriate materials for packaging, pharmaceutical, and biomaterial applications, taking into account reference product properties, environmental, and human resources.
6. Learn about the long-term durability and environmental impact of polymeric materials.
7. Learn about recycling methods for polymeric materials.
8. Conduct a literature review on the subject.
9. Evaluate experimental data and discuss the results.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation:		%5
Laboratory		
Application (Oral Examination):		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics:		
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:	1	%25
Seminar/Workshop		
Midterms: • Content: Comprehensive questions covering all topics covered up to the exam week • Format: Face-to-face written exam. • Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes	1	%30
Final: • Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course • Format: Face-to-face written exam. • Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills	1	%40



-Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course			
Percentage of In-Term Studies		%60	
Percentage of Final Examination		%40	
TOTAL		%100	
WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES			
WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation	
1	Lecture: Introduction: Scope of the course and basic requirements for biopolymers	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Literature information, web presentation	
2	Lecture: History of polymers, basic information and explanations	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).	
3	Lecture: Synthesis and application of polysaccharides (synthesis, functional groups and application of polysaccharides)	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Supplementary resources	
4	Lecture: Synthesis and application of polylactic acid (structure, polymerization and application of lactic acid)	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Supplementary resources	
5	Lecture: Chitin and chitosan based polymers (structure of chitin and chitosan, natural sources, synthesis and properties of chitin and chitosan based polymers)	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012).	



		2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
6	Lecture: Natural peptides with antimicrobial properties	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
7	Lecture: Mimicking natural peptides with antimicrobial properties with synthetic polymers	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
8	Midterm1	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Supplementary resources
9	Lecture: Synthesis of biocompatible block copolymers, structure and properties of polyelectrolytes	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009). 5. Supplementary resources
10	Lecture: Formation and characterization of polymer-based structures such as micelles and microspheres	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005).



		4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
11	Lecture: Polymer-based nanostructures used in gene delivery	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
12	Lecture: Polymer-based nanostructures used in drug delivery	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
13	Lecture: Use of biopolymers in composite materials	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
14	Lecture: Two-dimensional NMR of heterocyclic compounds	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
15	Lecture: Environmental effectiveness of biodegradable materials	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005). 3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005). 4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).
16	Final exam	1. Structural Biomaterials (J. Vincent, Princeton University Press, 2012). 2. Structural Biological Materials (M. Elices, Elsevier Academic Press, 2005).



3. Bio-based polymers and composites (R.P. Wool. Elsevier Academic Press, 2005).
4. Biodegradable Polymer Blends and Composites form Renewable Resources (L. Yu, Wiley, 2009).

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	15	3	45
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	16	5	80
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics			
Project	1	11	11
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	6	6
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	8	8
Total Workload:			150,0
Total Workload / 30(h):			5,00
ECTS Credit:			5,0



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6	DÖC-7	DÖC-8	DÖC-9
PC-1 Temel kimyasal kavramları tanımlayıp kimya ile ilgili alanlardaki bilgileri, uygulama araç-gereçlerle destekleyerek bilimsel yaklaşımı ön plana alacak şekilde ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kazanabileceklerdir. / They will be able to define basic chemical concepts and gain advanced theoretical and applied knowledge in chemistry-related fields, supporting their knowledge with practical tools and equipment, emphasizing a scientific approach.	=	=	=	=	<u>5</u>	=	=	=	=
PC-2 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgilerini, kimya ile ilgili alanlardaki problemlerin incelenmesi için deney tasarlayıp çözüm yöntemi geliştirme, uygun analitik yöntemler ve teknikler kullanarak problemleri çözme, verileri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama için kullanabileceklerdir. / They will be able to use the advanced theoretical and applied knowledge they have acquired in their fields to design experiments and develop solution methods for examining problems in chemistry-related fields, solve problems using appropriate analytical methods and techniques, collect data, analyze and interpret results.	=	=	=	=	<u>5</u>	=	=	=	=
PC-3 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgileri kullanarak kimya ile ilgili alanlarda karşılaşılan ve öngörilemeyen karmaşık sorunlara, araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözüm üretebileceklerdir. / They will be able to use the advanced theoretical and applied knowledge they have acquired in their fields to produce solutions to unforeseen and complex problems encountered in chemistry-	=	=	=	<u>5</u>	=	=	=	=	=



related fields by using research methods, developing new strategic approaches, and assuming responsibility.									
PC-4 Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir. / They will be able to conduct studies independently and collaboratively with stakeholders in chemistry and related fields and utilize their analytical thinking skills.	=	=	=	5	=	=	=	=	=
PC-5 Seçtikleri bir veya birden fazla kimya uygulama alanında (Kalite Eğitimi, Farmasötik Ürün, Biyokimyasal Teknolojiler, Polimer Teknolojisi, Gıda Kimyası, Çevre Kimyası vb) uzman statüsü kazanabileceklerdir. / They will be able to achieve expert status in one or more chemistry application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Products, Biochemical Technologies, Polymer Technology, Food Chemistry, Environmental Chemistry, etc.).	=	=	=	=	5	=	=	=	=
PC-6 Kimya alanında yaygın olarak kullanılan bilgisayar ve yapay zekâ teknolojileri ile en az bir programlama dilini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir. / They will be able to effectively use computer and artificial intelligence technologies commonly used in chemistry, as well as at least one programming language, to solve problems, analyze data, and perform simulations.	=	5	=	=	=	=	=	=	=
PC-7 Kimya ve ilgili alanlardaki kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecekler ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. / They will be able to evaluate career opportunities in chemistry and related fields, determine personal and professional	=	=	=	5	=	=	=	=	=



development goals, and utilize lifelong learning strategies to achieve these goals.									
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları dikkate alarak mesleki etik ilkeler ile toplumsal ve evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. / They will be able to act in accordance with professional ethical principles, social and universal values, and with a sense of social responsibility and justice, considering the legal consequences that may arise in conducting their scientific research and professional activities.	=	=	=	=	<u>5</u>	=	=	=	=
PC-9 Bireysel ya da takım olarak yürüttükleri çalışmalarda ve projelerde kalite yönetimi ilkelerini uygulayarak süreçleri ve sonuçları kalite standartları çerçevesinde değerlendirebileceklerdir. / They will be able to apply quality management principles in studies and projects conducted individually or as a team, and evaluate processes and results within the framework of quality standards.	<u>5</u>	=	=	=	=	=	=	=	=
PC-10 Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir. / They will be able to effectively use reliable information sources by conducting a literature review on a specific chemistry-related topic.	=	=	<u>5</u>	=	=	=	=	=	=
PC-11 Teorik ve uygulamalı kimya alanında özgün akademik araştırma yürütebileceklerdir. / They will be able to conduct original academic research in the field of theoretical and applied chemistry.	=	=	<u>5</u>	=	=	=	=	=	=
PC-12 İleri düzey kimya bilgilerini takip edebilecek, kimya ile ilgili konuları ve araştırmaları kimyasal terminoloji kullanarak Türkçe	=	=	=	=	<u>5</u>	=	=	=	=



ve İngilizcede tüm paydaşlara sözlü ve yazılı olarak aktarabileceklerdir. / They will be able to follow advanced chemistry information and convey chemistry-related topics and research to all stakeholders verbally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.

--	--	--	--	--	--	--	--	--