



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Biyoteknolojik Yöntemler
DERSİN KODU	KIM4561
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz
DERSİN DİLİ	Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Zorunlu @Kimya Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Ayşegül PEKSEL
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere seçilen özel alanlardaki biyoteknolojik uygulamalarda kullanılan yöntemler ile ilgili olarak ileri bilimsel yeterliliği kazandırmaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Biyoteknolojiye giriş; biyoteknolojide kullanılan materyaller; biyoteknolojide kullanılan yöntemlere genel bakış; homojenizasyon yöntemleri; preparatif teknikler; elektroforetik yöntemler; immünolojik yöntemler; nükleik asit hibridizasyonu; DNA izolasyonu ve analizi; DNA'nın polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile çoğaltılması; endüstriyel biyotransformasyonlar.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. Zorunlu Kaynak: [1] Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. Önerilen Kaynak: [1] Biyokimyada Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioğlu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, - Farklı endüstriyel alanlar için uygulaması bulunan farklı biyoteknolojik metotları öğrenebileceklerdir. - Biyoteknolojinin kullanıldığı alanlar hakkında geniş bilgi kazanabileceklerdir.



3. Biyoteknolojik materyallerden biyomoleküllerin izolasyonu, saflaştırılması, karakterizasyonu ve immobilizasyonu konularında bilgi ve beceri kazanabileceklerdir.
4. Endüstride kullanılan biyotransformasyon reaksiyonlarını öğrenebileceklerdir.
5. Seçilen özel alanlardaki biyoteknolojik uygulamalarda kullanılan yöntemler hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: • İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözüme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%5
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav): • İçerik: Öğrencilerden Biyoteknolojik Yöntemler dersinin temel kavramlarını açıklamalarının ve uygulamalı bir soruya çözüm önerisi sunmalarının istenmesi • Format: Öğrenci ile bireysel olarak gerçekleştirilecek sözlü sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Kavramları açıklayabilme -Problem çözebilme -Problem çözümlerini anlatabilme		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli veya kısa sınav (20-30 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	3	%25
Ödev: • İçerik: Derste işlenen temel kavramların eleştirel biçimde yorumlanmasını ve ilgili kavramların disiplin-içi ve disiplinlerarası alanlarda örneklerinin bulunmasını içeren haftalık ödevlerin verilmesi • Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Bir problemin çözüm sürecini mantıklı ve doğru bir şekilde yazabilme - Kavramların uygulamadaki örneklerini bulabilme		



- Uygulamalı düşünebilme, yorumlama ve gerekçelendirme süreçlerinin yürütülebilmesi			
Sunum/Jüri: • İçerik: Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirmelerinin ve grup sunumları yapmalarının istenmesi • Format: Grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi -Sunum tekniklerinin doğru kullanılması			
Proje: • İçerik: Öğrencilerden akademik dönem sonunda teslim edilecek bir proje önerisi (TÜBİTAK 2209 A/B) yazmalarının istenmesi • Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Özgün bir araştırma konusunun bulunabilmesi -Bir araştırma önerisinin bilimsel ilkeler ve ilgili kılavuzlar doğrultusunda yazılabilmesi			
Seminer/Workshop			
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • 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 (90 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: Biyoteknolojiye Giriş Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Çok disiplinli bir bilim dalı olarak biyoteknoloji, biyoteknolojinin tarihçesi, biyoteknoloji türleri konularına ilişkin tartışmanın yapılması	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Bölüm 1)	



2	Konu Anlatımı: Biyoteknolojide Kullanılan Materyaller Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Biyoteknolojide kullanılan materyallere ilişkin tartışmanın yapılması	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Bölüm 5-7)
3	Konu Anlatımı: Biyoteknolojide Kullanılan Yöntemlere Genel Bakış Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Biyoteknolojide kullanılan temel yöntemlere ilişkin tartışmanın yapılması	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Bölüm 1)
4	Konu Anlatımı: Homojenizasyon Yöntemleri Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Biyolojik materyallere uygulanacak fiziksel ve kimyasal homojenizasyon yöntemlerinin tartışılması	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Bölüm 1)
5	Konu Anlatımı: Preparatif Teknikler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Biyoteknolojide kullanılan temel preparatif teknikleri kapsayan tartışmanın yapılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Biyokimya Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioglu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları. (Bölüm 4-5) 2. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Bölüm 7)
6	Konu Anlatımı: Elektroforetik Yöntemler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Elektroforez yöntemlerine ilişkin tartışmanın yapılması	1. Biyokimya Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioglu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları. (Bölüm 6)
7	Konu Anlatımı: Elektroforetik Yöntemler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Elektroforetik yöntemlerin uygulamalarına yönelik tartışmaların yapılması	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Bölüm 1)
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: İmmünolojik Yöntemler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): İmmünolojik yöntemlerle ilişkili tartışmaların yapılması	1. Biyokimya Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioglu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları. (Bölüm 10)
10	Konu Anlatımı: Nükleik Asit Hibridizasyonu Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Nükleik Asit Hibridizasyonu konularıyla ilişkili tartışmanın yapılması	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Bölüm 6)
11	Konu Anlatımı: DNA İzolasyonu ve Analizi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): DNA İzolasyonu ve Analizi konusuylla ilişkili tartışmanın yapılması Kısa Sınav 2 (15 dk.): İmmünolojik Yöntemler, Nükleik Asit Hibridizasyonu ve DNA İzolasyonu ve Analizi konularını içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Bölüm 2)
12	Konu Anlatımı: DNA'nın Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) ile Çoğaltılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): PCR'ın oluşum mekanizması, temel	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Bölüm 5)



	bileşenleri, ileyişi ve PCR çeşitleri konularının tartışılması.	
13	Konu Anlatımı: Endüstriyel Biyotransformasyonlar Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Biyotransformasyonlar hakkında genel bilgi, biyotransformasyonların kullanıldığı endüstriyel alanlar ile ilişkili tartışmaların yapılması	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Bölüm 4-5)
14	Konu Anlatımı: Endüstriyel Biyotransformasyonlar Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Çeşitli endüstrilerde biyotransformasyonların uygulama alanları ile ilgili olarak tartışmaların yapılması Kısa Sınav 3 (15 dk.) Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Bölüm 4-5)
15	Konuların genel tekrarının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Final sınavı öncesi tüm konuların öneminin tartışılması	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Bölüm 1, 4-5, 5-7) 2. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Bölüm 1-2, 5-7) 3. Biyokimyada Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioğlu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları. (Bölüm 4-5, 6, 10)
16	Final	

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	4	56
Laboratuar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	12	4	48
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	3	4	12
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	12	12
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	16	16
Toplam İş yükü:			144
Toplam İş yükü / 30(s):			4.8



AKTS Kredisi:

5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Biotechnological Methods
CODE	KIM4561
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Required @ Bachelor Programme in Chemistry
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Ayşegül PEKSEL
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to provide students, advanced scientific competence regarding the methods used in biotechnological applications in selected special areas.
COURSE CONTENT	Introduction to biotechnology; materials used in biotechnology; an overview of methods used in biotechnology; homogenization methods; preparative techniques; electrophoretic methods; immunologic methods; nucleic acid hybridization; DNA isolation and analysis; multiplication of DNA by polymerase chain reaction (PCR); industrial biotransformations.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N. Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. Required Book: [1] Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayıncılık. Recommended Reading: [1] Biyokimyada Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioğlu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of this course, students will be able to; 1. Gain knowledge on biotechnological methods for different industrial area. 2. Have the necessary background for applications of biotechnology. 3. Gain the knowledge and ability to isolation, purification, characterization and



- immobilization of biomolecules from biotechnological materials.
4. Gain knowledge about biotransformation reactions used for industry.
 5. Have knowledge about the methods used in biotechnological applications in selected special areas.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: • Content: Student attendance and participation in the course. • Detailed Assessment Criteria: -Active participation in lessons and asking questions -Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes	14	%5
Laboratory		
Application (Oral Examination): • Content: Students will be asked to explain fundamental concepts of Biotechnological Methods and to propose a solution to a practical problem. • Format: Individual oral examination with each student (5-10 minutes). • Detailed Assessment Criteria: -Ability to explain concepts -Ability to solve problems -Ability to articulate problem solutions		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: • Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week • Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) • Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	3	%25
Homework Assignments: • Content: Weekly assignments requiring critical analysis of fundamental concepts covered in class and identification of examples of these concepts within both intra-disciplinary and interdisciplinary contexts • Format: Written reports and group presentations • Detailed Assessment Criteria: -Ability to logically and accurately demonstrate the problem-solving process -Ability to find practical examples of the concepts - Ability to carry out processes of applied thinking, interpretation, and justification		
Presentations/Innovative		



Content: Students will be asked to evaluate their own learning processes and deliver group presentations Format: Group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to accurately explain the topics learned -Proper use of presentation techniques		
Project: Content: Students will be asked to write a project proposal (TÜBİTAK 2209 A/B) to be submitted at the end of the academic term. Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to identify an original research topic -Ability to write a research proposal in accordance with scientific principles and relevant guidelines		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). 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. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course	1	%40
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 to Biotechnology In-Class Discussion (5 min.): Discussions on biotechnology as a multidisciplinary branch of science, the history of biotechnology, and types of biotechnology.	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Chapter 1)
2	Lecture: Materials Used in Biotechnology	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino.



	In-Class Discussion (5 min.): Discussion on materials used in biotechnology	Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Chapter 5-7)
3	Lecture: An Overview of Methods Used in Biotechnology In-Class Discussion (5 min.): Discussion on the basic methods used in biotechnology	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Chapter 1)
4	Lecture: Homogenization Methods In-Class Discussion (5 min.): Discussion of physical and chemical homogenization methods to be applied to biological materials	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Chapter 1)
5	Lecture: Preparative Techniques In-Class Discussion (5 min.): Discussion covering the basic preparative techniques used in biotechnology Quiz 1 (15 min.): A quiz covering the topics covered in class will be administered at the end of the lesson.	1. Biyokimyada Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioğlu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları. (Chapter 4-5) 2. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Chapter 7)
6	Lecture: Electrophoretic Methods In-Class Discussion (5 min.): Discussion on electrophoresis methods	1. Biyokimyada Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioğlu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları. (Chapter 6)
7	Lecture: Electrophoretic Methods In-Class Discussion (5 min.): Discussions on the applications of electrophoretic methods	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Chapter 1)
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Immunologic Methods In-Class Discussion (5 min.): Discussions related to immunological methods.	1. Biyokimyada Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioğlu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları. (Chapter 10)
10	Lecture: Nucleic Acid Hybridization In-Class Discussion (5 min.): Discussion on Nucleic Acid Hybridization topics	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Chapter 6)
11	Lecture: DNA Isolation and Analysis In-Class Discussion (5 min.): Discussion on the topic of DNA Isolation and Analysis Quiz 2 (15 min.): A quiz covering the topics of Immunological Methods, Nucleic Acid Hybridization, and DNA Isolation and Analysis.	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Chapter 2)
12	Lecture: Multiplication of DNA by Polymerase Chain Reaction (PCR). In-Class Discussion (5 min.): Discussion of the formation mechanism of PCR, its basic components, its progress and PCR types.	1. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Chapter 5)
13	Lecture: Industrial Biotransformations In-Class Discussion: (5 min.) General information about biotransformations, discussions related to industrial areas where biotransformations are used.	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Chapter 4-5)
14	Lecture: Industrial Biotransformations	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino.



	In-Class Discussion: (5 min.) Discussions regarding the application areas of biotransformations in various industries. Quiz 3 (15 min.) A quiz at the end of the lesson covering the topics covered in class.	Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Chapter 4-5)
15	General review of the topics In-Class Discussion (5 min.): Discussion of the importance of all topics before the final exam.	1. Biyoteknolojiye Giriş, W.J. Thieman, M.A.Palladino. Çev. Ed. M. Tekeoğlu, Palme Yayınları. (Chapter 1, 4-5, 5-7) 2. Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, G.Temizkan, N.Arda, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2021. (Chapter 1-2, 5-7) 3. Biyokimya Temel ve Modern Teknikler, A.Telefoncu, J.Salnikow, F.Zihnioğlu, A.Kılınç, Biyokimya Lisansüstü Yaz Okulu, Ege Üniversitesi Yayınları. (Chapter 4-5, 6, 10)
16	Final	

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	4	56
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	12	4	48
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	3	4	12
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	12	12
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	16	16
Total Workload:			144
Total Workload / 30(h):			4.8
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5
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. / Gain advanced theoretical and applied knowledge by defining basic chemical concepts and supporting their knowledge in chemistry-related fields with application tools and equipment, emphasizing the scientific approach.	5	5	5	5	5
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. / Use the advanced theoretical and practical knowledge they have acquired in their fields to design experiments and develop solution methods to examine problems in chemistry-related fields, to solve problems using appropriate analytical methods and techniques, to collect data, to analyze and interpret the results.					
PC-3 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgileri kullanarak kimya ile ilgili alanlarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunlara, araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözüm üretebileceklerdir. / Using the advanced theoretical and practical knowledge they have acquired in their fields, they will be able to produce solutions to unforeseen and complex problems encountered in chemistry-related fields by using research methods, developing new strategic approaches and taking responsibility.	5	5	5	5	5
PC-4 Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir. / Conduct studies independently and in collaboration with their stakeholders in chemistry and related fields and use their analytical thinking skills.	5	5	5	5	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. / Gain expert status in one or more chemistry application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Product, Biochemical Technologies, Polymer Technology, Food Chemistry, Environmental Chemistry, etc.).	5	5	5	5	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. / Effectively use computer and artificial intelligence					



technologies widely used in the field of chemistry and at least one programming language to solve problems, analyze data and perform simulations.					
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. / Determine their personal and professional development goals by evaluating career opportunities in chemistry and related fields and use lifelong learning strategies to achieve these goals.	5	5	5	5	5
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. / Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their scientific research and professional activities.	=	=	=	=	=
PC-9 Bireysel ya da takım olarak yürüttükleri çalışmalarda ve projelerde kalite yönetimi ilkelerini uygulayarak süreçleri ve sonuçları kalite standartları çerçevesinde değerlendirebileceklerdir. / Evaluate processes and results within the framework of quality standards by applying quality management principles in the work and projects they carry out individually or as a team.					
PC-10 Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir. / Use reliable sources of information effectively by conducting a literature review on a specific chemistry-related topic.	5	5	5	5	5
PC-11 Teorik ve uygulamalı kimya alanında özgün akademik araştırma yürütebileceklerdir. / Conduct original academic research in the field of theoretical and applied chemistry.					
PC-12 İleri düzey kimya bilgilerini takip edebilecek, kimya ile ilgili konuları ve araştırmaları kimyasal terminoloji kullanarak Türkçe ve İngilizcede tüm paydaşlara sözlü ve yazılı olarak aktarabileceklerdir. / Follow advanced chemistry knowledge and convey chemistry-related topics and research to all stakeholders verbally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.					