



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Endüstriyel Biyoteknoloji
DERSİN KODU	KIM4572
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
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, öğrencilerin endüstriyel biyoteknolojide kullanılan mikroorganizmalarla üretim ve araştırma yapabilmesini sağlamaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Endüstriyel biyoteknolojiye giriş; çalışma ve uygulama alanları; mikroorganizmaların sınıflandırılması; endüstriyel mikroorganizmalar; mikrobiyal hücre yapısı ve fonksiyonu; mikrobiyal gelişim ve beslenme; mikrobiyal büyüme kinetiği; mikroorganizmalarda metabolizma; sterilizasyon kullanım alanları; fermantasyon biyoteknolojisi; biyoreaktörler; mikroorganizmaların yaptığı fermantasyonlar; primer ve sekonder metabolit oluşumu; hücre kültürleri
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. Önerilen Kaynak: [1] Brock Mikroorganizmaların Biyolojisi, M.T. Madigan, J.M.Martinko. Çev. Ed. Prof. Dr. Cumhur Çökmüş, Palme Yayıncılık.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, - Endüstriyel biyoteknolojide kullanılan mikroorganizmaları ve fonksiyonlarını tespit edebileceklerdir. - Mikrobiyoloji ve mikroorganizmalar ile ilgili temel bilgileri edinebileceklerdir. - Endüstriyel biyoteknolojide kullanılan prosesler hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.



4. Mikroorganizmaların üretilmesi, kültür ortamları, metabolizmaları ve mikroorganizmalarda metabolit üretimini gerçekleştirebileceklerdir.
5. İlgili alanlardaki güncel gelişmeleri izleyebileceklerdir.

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 çözme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%5
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav): • İçerik: Öğrencilerden lineer cebir 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: Endüstriyel Biyoteknolojiye Giriş: Çalışma ve Uygulama Alanları Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Endüstriyel biyoteknoloji, tarihsel gelişimi, önemi ve uygulamaları konularının tartışılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maïtes, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Giriş 1)
2	Konu Anlatımı: Mikroorganizmaların Sınıflandırılması, Endüstriyel Mikroorganizmalar	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maïtes, N.L. Morgan, J.S.Rockey,



	Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mikroorganizmaların sınıflandırılması, endüstriyel önemi olan mikroorganizmalar ve endüstriyel üretimlerde kullanımı konularının tartışılması	G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 1, 4)
3	Konu Anlatımı: Mikrobiyal Hücre Yapısı ve Fonksiyonu Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mikrobiyal Hücre Yapısı ve Fonksiyonu ile ilişkili konuların tartışılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 1)
4	Konu Anlatımı: Mikrobiyal Gelişim ve Beslenme, Mikrobiyal Büyüme Kinetiği Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mikrobiyal gelişim ve beslenme konularıyla metabolit üretiminin en verimli olduğu mikrobiyal büyüme evreleri ve büyüme kinetiği konularının tartışılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 2)
5	Konu Anlatımı: Mikroorganizmalarda Metabolizma Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mikrobiyal metabolizmanın öğrenilmesi, prokaryot ve ökaryot mikroorganizmalarda metabolizma ile ilişkili konuların tartışılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 3)
6	Konu Anlatımı: Sterilizasyon Kullanım Alanları Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mikroorganizmaların kullanıldığı endüstriyel proseslerde sterilizasyonun öneminin tartışılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 5)
7	Konu Anlatımı: Fermantasyon Biyoteknolojisi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Fermantasyon Biyoteknolojisi ile ilişkili konuların tartışılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 5-6)
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Biyoreaktörler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Biyoreaktörler, biyoreaktör çeşitleri, işlevleri ve uygulamaları konularının tartışılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 6-7)
10	Konu Anlatımı: Mikroorganizmaların Yaptığı Fermantasyonlar Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mikroorganizmaların Yaptığı Fermantasyonlar konularıyla ilişkili tartışmanın yapılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 8)
11	Konu Anlatımı: Mikroorganizmaların Yaptığı Fermantasyonlar Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Endüstriyel işlemler, üretimler ve ürünler konusuyla ilişkili tartışmanın yapılması Kısa Sınav 2 (15 dk.): Biyoreaktörler ile mikroorganizmaların yaptığı fermentasyonlar konularını içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 11-12)
12	Konu Anlatımı: Primer ve Sekonder Metabolit Oluşumu Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Primer ve Sekonder Metabolitlerin	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey,



	tanımı, üretimi, endüstriyel prosesler ile ilişkili konuların tartışılması.	G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 9-10)
13	Konu Anlatımı: Primer ve Sekonder Metabolit Oluşumu Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Primer ve Sekonder Metabolit olarak tanımlanan bazı ürünlerin endüstriyel üretim prosesleri ile ilgili örnek proseslerin tartışılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maiteş, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 13-14)
14	Konu Anlatımı: Hücre Kùltürleri Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Hücre Kùltürleri ile ilgili olarak tartışmaların yapılması Kısa Sınav 3 (15 dk.) Ders sonunda, derste işlenen konuların içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maiteş, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 17)
15	Konuların genel tekrarının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Final sınavı öncesi tüm konuların önemini tartışılması	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maiteş, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Bölüm 1-14, 17)
16	Final	

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	4	56
Laboratuvar			
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	Industrial Biotechnology
CODE	KIM4572
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	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	The purpose of this course to make industrial production and research with microorganisms used in industrial biotechnology.
COURSE CONTENT	Industrial biotechnology introduction: study and application areas; classification of microorganisms; industrial microorganisms; microbial cell structure and function; microbial growth and nutrition; microbial growth kinetic; microbial metabolism; sterilization; fermentation biotechnology; bioreactors; fermentations made by microorganisms; primer and seconder metabolite production; cell cultures.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. Recommended Reading: [1] Brock Mikroorganizmaların Biyolojisi, M.T. Madigan, J.M.Martinko. Çev. Ed. Prof. Dr. Cumhuri Çökmüş, Palme Yayıncılık.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of this course, students will be able to, 1. Identify microorganisms and their functions used in industrial biotechnology. 2. Acquire basic information about microbiology and microorganisms. 3. Gain knowledge about the processes used in industrial biotechnology. 4. Cultivate microorganisms, their culture media, their metabolism, and the production of metabolites in microorganisms. 5. Follow the current developments in the related fields.



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 linear algebra 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/Jury: 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: Industrial Biotechnology Introduction: Study and Application Areas In-Class Discussion (5 min.): Discussion of industrial biotechnology, its historical development, importance and applications.	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Introduction 1)
2	Lecture: Classification of Microorganisms, Industrial Microorganisms In-Class Discussion (5 min.): Classification of microorganisms, discussion of microorganisms of industrial importance and their use in industrial production.	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter1, 4)
3	Lecture: Microbial Cell Structure and Function	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr.



	In-Class Discussion (5 min.): Discussion of topics related to Microbial Cell Structure and Function	İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 1)
4	Lecture: Microbial Growth and Nutrition, Microbial Growth Kinetic In-Class Discussion (5 min.): Discussion of microbial growth and nutrition, as well as microbial growth stages and growth kinetics during which metabolite production is most efficient. Quiz 1 (15 min.): A quiz covering the topics covered in class will be administered at the end of the lesson.	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 2)
5	Lecture: Microbial Metabolism In-Class Discussion (5 min.): Learning about microbial metabolism and discussing issues related to metabolism in prokaryotic and eukaryotic microorganisms.	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 3)
6	Lecture: Sterilization In-Class Discussion (5 min.): Discussing the importance of sterilization in industrial processes using microorganisms	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 5)
7	Lecture: Fermentation Biotechnology In-Class Discussion (5 min.): Discussion of topics related to Fermentation Biotechnology	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 5-6)
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Bioreactors In-Class Discussion (5 min.): Discussion of bioreactors, bioreactor types, functions and applications	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 6-7)
10	Lecture: Fermentations Made by Microorganisms In-Class Discussion (5 min.): Discussion on the topics of fermentation that used microorganisms	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 8)
11	Lecture: Fermentations Made by Microorganisms In-Class Discussion (5 min.): Discussion related to industrial processes, productions and products Quiz 2 (15 min.): A short quiz covering bioreactors and fermentations by microorganisms	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 11-12)
12	Lecture: Primer and Seconder Metabolite Production In-Class Discussion (5 min.): Definition of Primary and Secondary Metabolites, their production, and discussion of issues related to industrial processes.	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 9-10)
13	Lecture: Primer and Seconder Metabolite Production In-Class Discussion: (5 min.) Discussion of sample processes related to the industrial production processes of some products defined as Primary and Secondary Metabolites.	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 13-14)
14	Lecture: Cell Cultures	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L.



	In-Class Discussion: (5 min.) Discussions about Cell Cultures Quiz 3 (15 min.) A quiz at the end of the lesson covering the topics covered in class.	Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 17)
15	General review of the topics In-Class Discussion (5 min.): Discussion of the importance of all topics before the final exam.	1. Endüstriyel Mikrobiyolojiye Giriş, M. J. Maites, N.L. Morgan, J.S.Rockey, G.Higton. Çev. Ed. Doç. Dr. İrfan Turan, Palme Yayıncılık. (Chapter 1-14, 17)
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.	=	=	=	=	=