



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Enzim Kinetiği
DERSİN KODU	KIM4832
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @Kimya Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Uzmanlık/ Alan Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Emine KARAKUŞ
ASİSTAN(LAR)	-
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere canlılığın temelini oluşturan enzimlerin yapıları, çeşitleri, etki mekanizmaları ve inhibisyonlarının temel prensiplerinin öğretilmesi ve kantitatif özelliğe sahip olan enzim çalışma mekanizmalarının rakamsal örneklerle açıklanmasıdır.
DERSİN İÇERİĞİ	Enzimlerin yapısı ve çalışma prensibi; enzim çeşitleri ve kofaktörlerin fonksiyonları; enzim kinetiği; enzimlerin etki mekanizmaları ve enzimlerin kimyasal katalizörlerle olan farkları; enzimlerin kinetik sabitleri; önemi ve uygulamaları; enzim inhibisyonu; allosterik enzimler ve etki mekanizmaları.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Enzim Kinetiği, I. H. Segel, John Wiley and Sons, Inc., 1993. [2] Lehninger Principles of Biochemistry, D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. Önerilen Kaynaklar: [1] Harper's Biochemistry, R.K. Murray, D.K. Granner, P.A. Mayes, V.W. Rodwell. Middle east edition, 2000. [2] Fundamentals of Biochemistry, D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, John Wiley and Sons Inc., 1999.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Enzim yapılarını ve enzimlerin çalışma prensiplerini anlayabileceklerdir. 2. Enzim kinetiğini anlayabileceklerdir. 3. Enzim kinetiğinin kantitatif bir kavram olduğunu kavrayabileceklerdir.



4. Enzim kinetik sabitlerinin kullanımını ve önemini kavrayabileceklerdir.
5. Enzim inhibitör ve aktivatörlerinin çalışma prensiplerini kavrayabileceklerdir.

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-İçi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	Devam Zorunluluğu
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav): • İçerik: Öğrencilerden Enzim Kinetiği 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 kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	4	%30
Ödev: • İçerik: Derste işlenen temel kavramların eleştirel biçimde yorumlanmasını ve ilgili kavramların disiplin-İçi 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: Enzim yapıları ve çalışma prensipleri Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzimlerin temel yapısı ve çalışma prensipleri üzerine tartışmanın yapılması	1. Enzim Kinetiği, I. H. Segel, John Wiley and Sons, Inc., 1993. (Bölüm 1)	
2	Konu Anlatımı: Enzim çeşitleri ve kofaktörlerin fonksiyonları Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzimlerin sınıflandırılması, kofaktör çeşitleri ve sınıflandırılması üzerine tartışmaların yapılması.	1. Enzim Kinetiği, I. H. Segel, John Wiley and Sons, Inc., 1993. (Bölüm 1)	
3	Konu Anlatımı: Enzim etki mekanizmaları ve kimyasal katalizle olan farkları	1. Enzim Kinetiği, I. H. Segel, John Wiley and Sons, Inc., 1993. (Bölüm 1)	



	Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim etki mekanizmaları ve kimyasal katalizle olan farkları üzerine tartışmanın yapılması	
4	Konu Anlatımı: Enzim indüklenmiş uyum (induced-fit) hipotezi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim hipotez türleri üzerine tartışmanın yapılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Enzim Kinetiği, I. H. Segel, John Wiley and Sons, Inc., 1993. (Bölüm 1)
5	Konu Anlatımı: Enzim aktivitesi ve enzimlerin katalitik etkinliğinden sorumlu faktörler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim aktivite birimleri ve enzim katalitik etkinliğini etkileyen faktörler üzerine tartışmanın yapılması	1. Enzim Kinetiği, I. H. Segel, John Wiley and Sons, Inc., 1993. (Bölüm 2)
6	Konu Anlatımı: Enzim kinetiği Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim kinetiği ve temel enzimatik metotlar üzerine tartışmanın yapılması	1. Enzim Kinetiği, I. H. Segel, John Wiley and Sons, Inc., 1993. (Bölüm 2)
7	Konu Anlatımı: Enzim kinetik sabitleri, önemi ve uygulamaları Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim kinetik sabitlerinin nitel ve nicel tanımları ve önemi üzerine tartışmanın yapılması Kısa Sınav 2 (15 dk.): Belirtilen hafta konularını içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Enzim Kinetiği, I. H. Segel, John Wiley and Sons, Inc., 1993. (Bölüm 2)
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Enzimatik metotların kullanılarak enzim kinetik sabitlerinin belirlenmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim kinetik sabitlerinin farklı enzimatik metotlarla hesaplanmasına yönelik tartışmaların yapılması	1. Lehninger Principles of Biochemistry, D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Bölüm 6.3)
10	Konu Anlatımı: Enzim kinetiğinde reaksiyon mertebeleri Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim kinetiğinde reaksiyon mertebelerinin kullanımına yönelik tartışmanın yapılması	1. Lehninger Principles of Biochemistry, D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Bölüm 6.3)
11	Konu Anlatımı: Enzim inhibisyonu: Enzim inhibitörleri ve enzim inhibisyon türleri Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim inhibitörleri ve enzim inhibisyon türleri üzerine tartışmanın yapılması Kısa Sınav 3 (15 dk.): Belirtilen hafta konularını içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Lehninger Principles of Biochemistry, D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Bölüm 6.3)
12	Konu Anlatımı: Enzim inhibisyonu: Enzim inhibisyon türlerinin belirlenmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzim inhibisyon türlerinin belirlenmesi ile ilgili tartışmanın yapılması	1. Lehninger Principles of Biochemistry, D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Bölüm 6.3)
13	Konu Anlatımı: Çok bölgeli ve allosterik enzimler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Allosterik enzimlerin yapısı ve etki mekanizması üzerine tartışmanın yapılması	1. Lehninger Principles of Biochemistry, D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Bölüm 6.5)
14	Konu Anlatımı: Multi-substratlı enzimler ve kinetik mekanizmaları	1. Lehninger Principles of Biochemistry, D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Bölüm 6.5)



	Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Multi-substratlı enzimler ve kinetik mekanizmaları üzerine tartışmanın yapılması Kısa Sınav 4 (15 dk.): Belirtilen hafta konularını içeren bir kısa sınavın yapılması	
15	Konu Anlatımı: Genel tekrar Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Genel tekrar	Tüm Bölümler
16	Final	Tüm Bölümler

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3.0	42
Laboratuvar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	5.0	70
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	1.5	6
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10.0	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10.0	10
Toplam İş yükü:			138
Toplam İş yükü / 30(s):			4.6
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Enzyme Kinetics
CODE	KIM4832
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 @ Bachelor Programme in Chemistry
COURSE CATEGORY	Major Area Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Emine KARAKUŞ
ASSISTANT(S)	-
COURSE OBJECTIVES	This course aims to provide, teaching the fundamental principles of enzyme action, diversity, structural and inhibition of enzymes which creates fundamental of life and explanation of enzyme actions which have quantitative properties by using numeric values.
COURSE CONTENT	Structure and working principle of enzymes; types of enzymes and functions of cofactors; enzyme kinetics; mechanisms of enzymes and differences with chemical catalysis; kinetic constants of enzymes; their importance and applications; enzyme inhibition; allosteric enzymes and their mechanisms.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [1] Enzyme Kinetics, I. H Segel, John Wiley and Sons Inc., 1993. [2] Lehninger Principles of Biochemistry D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. Recommended Readings: [1] Harper's Biochemistry, R. K. Murray, D. K. Granner, P. A. Mayes, V. W. Rodwell, Middle east edition, 2000. [2] Fundamentals of Biochemistry, D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, John Wiley and Sons Inc., 1999.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of this course, students will be able to, 1. Understand the enzyme structures and action principles of enzymes. 2. Understanding enzyme kinetics.



3. Realizing that the enzyme kinetics is quantitative concept.
4. Realizing that the usage and importance of enzyme kinetic constants.
5. Realizing that the working principles of inhibitors and activators of enzymes.

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	Attendance Obligation
Laboratory		
Application (Oral Examination): Content: Students will be asked to explain fundamental concepts of Enzyme Kinetics 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	4	30%
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: Enzyme structure and working principles of enzymes In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the basic structure and working principles of enzymes	1. Enzyme Kinetics, I. H Segel, John Wiley and Sons Inc., 1993. (Chapter 1)
2	Lecture: Enzyme types and functions of cofactors In-Class Discussion (5 minutes): Discussions on the	1. Enzyme Kinetics, I. H Segel, John Wiley and Sons Inc., 1993. (Chapter 1)



	classification of enzymes, types of cofactors and their classification.	
3	Lecture: Enzyme mechanisms and differences with the chemical catalysis In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on enzyme mechanisms and their differences with chemical catalysis	1. Enzyme Kinetics, I. H Segel, John Wiley and Sons Inc., 1993. (Chapter 1)
4	Lecture: Enzyme induced- fit hypothesis In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on enzyme hypothesis types Quiz 1 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Enzyme Kinetics, I. H Segel, John Wiley and Sons Inc., 1993. (Chapter 1)
5	Lecture: Factors responsible for enzyme activity and catalytic efficiency of enzymes In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on enzyme activity units and factors affecting enzyme catalytic efficiency.	1. Enzyme Kinetics, I. H Segel, John Wiley and Sons Inc., 1993. (Chapter 2)
6	Lecture: Enzyme kinetics In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on enzyme kinetics and basic enzymatic methods	1. Enzyme Kinetics, I. H Segel, John Wiley and Sons Inc., 1993. (Chapter 2)
7	Lecture: Enzyme kinetic constants, their importance and applications In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the qualitative and quantitative definitions and importance of enzyme kinetic constants. Quiz 2 (15 minutes): A quiz covering the specified weeks topics	1. Enzyme Kinetics, I. H Segel, John Wiley and Sons Inc., 1993. (Chapter 2)
8	Midterm 1	Review of all topics covered until the exam week
9	Lecture: Determination of enzyme kinetic constants using enzymatic methods In-Class Discussion (5 minutes): Discussions on the calculation of enzyme kinetic constants by different enzymatic methods.	1. Lehninger Principles of Biochemistry D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Chapter 6.3)
10	Lecture: Reaction orders in enzyme kinetics In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the usage of reaction orders in enzyme kinetics.	1. Lehninger Principles of Biochemistry D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Chapter 6.3)
11	Lecture: Enzyme inhibition: Enzyme inhibitors and types of enzyme inhibition In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on enzyme inhibitors and types of enzyme inhibition Quiz 3 (15 minutes): A quiz covering the specified weeks topics	1. Lehninger Principles of Biochemistry D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Chapter 6.3)
12	Lecture: Enzyme inhibition: Determination of enzyme inhibition types In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on determining the types of enzyme inhibition	1. Lehninger Principles of Biochemistry D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Chapter 6.3)



13	Lecture: Multisite and allosteric enzymes In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the structures and mechanisms of allosteric enzymes.	1. Lehninger Principles of Biochemistry D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Chapter 6.5)
14	Lecture: Multi-substrate enzymes and kinetic mechanisms In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on multi-substrate enzymes and their kinetic mechanisms Quiz 4 (15 minutes): A quiz covering the specified weeks topics	1. Lehninger Principles of Biochemistry D. L. Nelson, M. M. Cox, Sixth Edition, Worth Publishers, 2013. (Chapter 6.5)
15	Lecture: General overview In-Class Discussion (5 minutes): General overview	The All Chapters
16	Final	The All Chapters

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3.0	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	5.0	70
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	1.5	6
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10.0	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10.0	10
Total Workload:			138
Total Workload / 30(h):			4.6
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	<u>DÖC-1</u>	<u>DÖC-2</u>	<u>DÖC-3</u>	<u>DÖC-4</u>	<u>DÖC-5</u>
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.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<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. / 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.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
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.	=	=	=	=	=
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.).	=	=	=	=	=
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.	=	=	=	=	=
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.	=	=	=	=	=
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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>