



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Moleküler Termodinamik
DERSİN KODU	KIM4952
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 (%30 İngilizce)
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Arzu HATİPOĞLU
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin termodinamik prensiplerine mikro açıdan bakarak, termodinamik büyüklükleri moleküler düzeyde hesaplayabilmesi ve bunları kimyasal kinetik ve kimyasal dengeye uygulayabilmeleridir.
DERSİN İÇERİĞİ	Moleküler termodinamik kavramı; moleküler enerjinin dağılımı; moleküler partiyon fonksiyonu; moleküllerin termodinamik büyüklüklerinin partiyon fonksiyonu cinsinden hesaplanması; kimyasal denge; moleküler termodinamik prensiplerinin kimyasal kinetige uygulanması.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Önerilen Kaynaklar: [1] Fizikokimya, P.Atkins, Bilim Yayınları. [2] Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. [3] Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Kimyasal olaylara moleküler düzeyde bakış yeteneği edinebileceklerdir. 2. Moleküler özellikleri hesaplayabileceklerdir. 3. Moleküler özellikler yardımı ile termodinamik parametrelerin hesabını yapabileceklerdir. 4. Moleküler düzeyde kinetik parametrelerin hesabını yapabileceklerdir. 5. Moleküler termodinamik temel kavramlarını öğrenme ve uygulama becerisi



kazanabileceklerdir.

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		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav): • İçerik: Öğrencilerden Moleküler Termodinamik 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	2	%20
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	%40
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: Moleküler Termodinamiğin Temel Kavramları Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Moleküler Termodinamiğin Temel Kavramları ile ilgili tartışma	1.Fizikokimya, P.Atkins, Bilim Yayınları. (Bölüm 20)
2	Konu Anlatımı: Kimyasal Sistemlerde Moleküler Enerjinin Dağılımı Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Kimyasal Sistemlerde Moleküler Enerjinin Dağılımına ilişkin tartışma	1.Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Bölüm 17)
3	Konu Anlatımı: Elektronik Enerji, Titreşim Enerjisi	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut,



	Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Elektronik Enerji, Titreşim Enerjisi ile ilgili tartışma	Hacettepe Yayınları. (Bölüm 17)
4	Konu Anlatımı: Dönme Enerjisi, Öteleme Enerjisi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Dönme Enerjisi, Öteleme Enerjisi ile ilgili tartışma	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Bölüm 17)
5	Konu Anlatımı: Entropi, Isı Kapasiteleri Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Entropi, Isı Kapasiteleri ile ilgili tartışma Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1.Fizikokimya, P.Atkins, Bilim Yayınları. (Bölüm 20)
6	Konu Anlatımı: Moleküler Partisyon Fonksiyonları	1.Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Bölüm 17)
7	Konu Anlatımı: Öteleme, Dönme, Titreşim ve Elektronik Partisyon Fonksiyonları hesapları Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Moleküler Partisyon Fonksiyonları ile ilgili tartışma	1.Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Bölüm 17)
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Termodinamik Büyüklüklerin Partisyon Fonksiyonu Cinsinden Hesabı Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Termodinamik Büyüklüklerin Partisyon Fonksiyonu Cinsinden Hesaplanması ile ilgili tartışma	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Bölüm 17)
10	Konu Anlatımı: Artık Entropi Kavramı ve Tanımı, Kimyasal Denge, Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Artık Entropi Kavramı ve Tanımı, Kimyasal Denge ile ilgili tartışma	1. Fizikokimya, P.Atkins, Bilim Yayınları. (Bölüm 20) 2. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Bölüm 21)
11	Konu Anlatımı: Denge sabiti ve Partisyon Fonk. İlişkisi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Denge sabiti ve Partisyon Fonk. İlişkisi ile ilgili tartışma Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Bölüm 21)
12	Konu Anlatımı: Partisyon Fonk.cinsinden Kinetik Parametrelerin Hesabı Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Partisyon Fonk.cinsinden Kinetik Parametrelerin Hesabı ile ilgili tartışma	1. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Bölüm 22)
13	Konu Anlatımı: Moleküler Kinetik Yöntemler Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.): Moleküler Kinetik Yöntemler ile ilgili tartışma	1. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Bölüm 22)
14	Konu Anlatımı: Moleküler Kinetik Yöntemler Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.): Moleküler Kinetik Yöntemler ile ilgili tartışma	1. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Bölüm 22)
15	Konuların genel tekrarının yapılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Final sınavı öncesi tüm konuların öneminin tartışılması	



16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi	
AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU			
Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	5	70
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	2	5	10
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	14	14
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Toplam İş yükü:			151
Toplam İş yükü / 30(s):			5.03
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Molecular Thermodynamics
CODE	KIM4952
LOCAL CREDIT	4
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	4
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	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Arzu HATİPOĞLU
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to teach to students how to apply molecular thermodynamics principles and to examine thermodynamics from a microscopic point of view to calculate all the thermodynamic functions in terms of molecular properties and to apply to chemical kinetics.
COURSE CONTENT	Molecular thermodynamics concept; distribution of molecular energy; molecular partition functions; thermodynamic functions of molecules in terms of partition functions; chemical equilibrium; application of molecular thermodynamics principles to chemical kinetics.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Recommended Readings: [1] Fizikokimya, P.Atkins, Bilim Yayınları. [2] Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. [3] Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to, 1. Examine chemical phenomena from a molecular view point. 2. Calculate the properties of molecules. 3. Calculate thermodynamic parameters by using molecular properties. 4. Calculate kinetic parameters at molecular level. 5. Understand and apply the basic concepts of molecular thermodynamics.



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		
Laboratory		
Application (Oral Examination): • Content: Students will be asked to explain fundamental concepts of Molecular Thermodynamic 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	2	%20
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	%40
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: Concept of molecular thermodynamics In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Concept of molecular thermodynamics	1. Fizikokimya, P.Atkins, Bilim Yayınları. (Chapter 20)
2	Lecture: Distribution of molecular energy in chemical systems In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Distribution of molecular energy in chemical systems	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Chapter 17)
3	Lecture: Electronic Energy, Vibrational Energy In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Electronic Energy, Vibrational Energy	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Chapter 17)



4	Lecture: Rotational Energy Translational Energy In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Rotational Energy Translational Energy	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Chapter 17)
5	Lecture: Entropy, Heat capacity In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on, Entropy, Heat capacity Quiz 1 (15 dk.): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Fizikokimya, P.Atkins, Bilim Yayınları. (Chapter 20)
6	Lecture: Molecular partition function In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Molecular partition function	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Chapter 17)
7	Lecture: Translational, Rotational, Vibrational and electronic partition func In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Translational, Rotational, Vibrational and electronic partition func	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Chapter 17)
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Calculation of the thermodynamic functions in terms of partition func. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Calculation of the thermodynamic functions in terms of partition func.	1. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları. (Chapter 17)
10	Lecture: Residual entropy, Chemical equilibrium In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Residual entropy, Chemical equilibrium	1. Fizikokimya, P.Atkins, Bilim Yayınları. (Chapter 20) 2. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Chapter 21)
11	Lecture: The relation between equilibrium constant and partition func In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on The relation between equilibrium constant and partition func Quiz 2 (15 dk.): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Chapter 21)
12	Lecture: Calculation of kinetic parameters in terms of partition func. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Calculation of kinetic parameters in terms of partition func.	1. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Chapter 22)
13	Lecture: Molecular kinetic methods In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on molecular kinetic methods	1. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Chapter 22)
14	Lecture: Molecular kinetic methods In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on molecular kinetic methods	1. Physical Chemistry, I.N.Levine, McGraw Hill. (Chapter 22)
15	Lecture: Review of all topics covered In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on Review of all topics covered	1. Fizikokimya,P.Atkins, Bilim Yayınları. (Chapter 20) 2. Physical Chemistry,I.N.Levine,McGraw Hill.



		(Chapter 21, 22) 3. Kimyasal Termodinamik, O.Alpaut, Hacettepe Yayınları.(Chapter 17)
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	5	70
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	2	5	10
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	14	14
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Total Workload:			151
Total Workload / 30(h):			5.03
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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
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	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>



responsibility.					
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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
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>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>