



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Kimya Tarihi
DERSİN KODU	KIM2571
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @ <u>Kimya Lisans Programı (%30 İngilizce)</u>
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Nevim SAN
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, kimya lisans eğitimine yeni başlamış olan öğrencilerin, ikinci sınıftan itibaren meslek derslerini ağırlıklı olarak öğrenmeye başladıkları yılda, kimyanın antik çağlardan günümüze kadar, temel bilim haline dönüşüm sürecinin dönemler halinde öğrencilere aktarılması amaçlanmaktadır. Modern kimya temel bir bilim olarak kabul edilmeden önce de insanoglu bilinçli ve/veya bilinçsiz biçimde maddenin yapısı ve değişimleri hakkında bilgi edinmek istemiştir. Fransız devrimine kadar madde ile ilgili çalışmalar modern kimya olarak kabul görmemiştir. Dünya bilim tarihi ve teknoloji alanındaki gelişmeler kimya alanındaki çalışmaları da olumlu yönde etkilemiştir. Yapılan deneysel çalışmaların teorilerle ispat edilmesi sonucunda da 1800'li yılların başlarında kimya temel bir bilim olarak kabul edilmiştir. Bu ders kapsamında ilk olarak modern kimya öncesi (simya dönemi) yapılan çalışmalar ve sonuçları incelenecektir. 19. yy dan itibaren çok hızlı bir gelişim gösteren kimya biliminin temel konuları ayrıntılı olarak incelenecektir. Ayrıca ülkemizdeki kimya biliminin gelişimi de kapsamlı olarak incelenecektir. Konular arası geçişler, öğrencilerin katılımı ve soru-cevap şeklinde irdelenecektir.
DERSİN İÇERİĞİ	Modern Kimya öncesi, kimya (simya) alanın yapılan çalışmalar ve bu çalışmaları yapan kişilerin çalışma koşullarının incelenmesi; modern kimyaya geçiş sürecini hazırlayan çalışmaların incelenmesi; modern kimyanın temel konuları ve konular arasındaki geçişlerin ayrıntıları; ülkemizdeki kimya alanında yapılan çalışmalar ve bu çalışmalar öncülük etmiş bilim insanlarının katkılarının değerlendirilmesi
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Dölen, Emre. <i>Kimya Tarihinden Kesitler</i>. Türkiye Kimya Derneği Yayınları No:33,2018. [2] Topdemir, Hüseyin Gazi , Unat, Yavuz. <i>Bilim Tarihi</i>. 4. baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, 2018. [3] John, Hudson. <i>Kimya Tarihi</i>, 1. Baskı, Springer,1992.



	Önerilen Kaynaklar: [1] Berkem, A. Rıza. <i>Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış</i>. Türk Kimya Derneği Yayınları,12, İstanbul, 1996. [2] Bernal, J. Desmon. <i>Tarihte Bilim</i>. Evrensel Basın Yayın,İstanbul, 2008. [3] https://www.chemistryviews.org/significant-milestones-in-chemistry-a-timeline-of-influential-chemists/ [4] https://www.euchems.eu/wp-content/uploads/2015/08/38-Morris_.pdf [5] Keinan, Ehud (Editor), Schechter, Israel (Editor). <i>21. Yüzyıl Kimyası</i>. SBN: 978-3-527-61295-6, Wiley, 2008. [6] Mason, Stephen F. <i>Bilimler Tarihi</i>. Türk Tarih Kurumu, Ankara, 2013. [7] Tez, Zeki. <i>Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi</i>. Nobel yayınları, Ankara,2000. [8] Yıldırım, Cemal. <i>Bilim Tarihi</i>. 13. Baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2010. [9] Waldron, Kimberly. <i>21. Yüzyıl Kimyası</i>, 2. baskı, 2019. https://store.macmillanlearning.com/us/product/21st-Century-Chemistry/p/131910617X?srsId=AfmBOoqu-Gek0_cd-u_Z2FGmnXg5DnUtl9ycmc3nRAJqyZ2pJWKanLTL	
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Kimyanın neden bir temel bilim olduğunu ve önemini kavrayabileceklerdir. 2. Antik çağlarda yapılan çalışmalar hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir. 3. Kimyanın modern bir bilim olarak kabul edilmesine kadar bu alanda yapılan çalışmaları anlayabileceklerdir. 4. Günümüz kimyası için olmazsa olmaz konuları ve bu konuda çalışan bilim insanlarının çalışmalarını anlayabileceklerdir. 5. Geçmişte yapılmış çalışmalarının nasıl yapıldığını, eksik ve/veya yanlışların nelerden kaynaklandığını değerlendirebileceklerdir. 6. Kimyadaki temel kavramlar hakkında bilgi edinebileceklerdir. 7. İslam Dünyasında bilime hizmet etmiş bilim insanlarını ve çalışmalarını anlayabileceklerdir. 8. Türkiye de kimya eğitimi alanında yapılan çalışmalarının tarihsel sürecini anlayabileceklerdir. 9. Kimyanın temel bir bilim olarak ne kadar geniş bir alana hitap ettiğini ve halen yapılabilecek çok şeyin olduğunu ve bilgiye nasıl ulaşabileceklerini anlayabileceklerdir.	
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 soru-cevap süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%5
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		



• İçerik: Öğrencilerden Kimya Tarihi 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): 1) 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 konular ile ilgili yorum yapabilme			
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 değerlendirmeleri • Format: Bireysel sunum • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi -Sunum tekniklerinin doğru kullanılması	1	%25	
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 (70 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: Bilgi, Bilim, felsefe, medeniyet, bilim tarihi kavramlarının açıklanması ve önemi Sınıf-İçi Tartışma (20 dk.): Öğrencilerin neden kimya eğitimi seçtiği sorusunun irdelenmesi. Kimyanın öneminin vurgulanması	1. Antik çağlarda kimya ile ilgili olabilecek çalışmaların kaynak kitapların ilgili bölümünden araştırılması
2	Konu Anlatımı: Antik çağlarda “simya” adı altında yapılan çalışmalar. Bu konularda yapılan çalışmaların toplum üzerindeki etkisi. Simya alanında çalışma yapan önemli kişilerin hayatları ve çalışmaları Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Simya alanına giren ilk çalışmaların neler olabilir? Sorusunun cevabının araştırılması	1. Simya ile ilgili çalışmaların ve bu konuda çalışan kişilerin çalışmalarının kaynak kitapların ilgili bölümünden araştırılması
3	Konu Anlatımı: Simya’dan modern kimya’ya geçiş süreçleri ve yapılan çalışmalar Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Simya çalışmalarında kullanılmış olan tekniklerin ve aletlerin neler olacağının tartışılması	2. Simya ile ilgili çalışmaları ile tanınan kişilerin çalışmalarının ve çalışmalarında kullandıkları tekniklerin ilgili kaynaklardan araştırılması
4	Konu Anlatımı: Flogiston kavramı ile yanma olaylarının açıklanması, yanma işleminin aydınlatılma süreci Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Flogiston kavramının eksiklerinin ve yanlışlarının neler olduğu? Flogiston teorisinin kimya tarihindeki öneminin tartışılması	1. Flogiston kavramının ve bu konuda çalışma yapan bilim insanlarının kaynak kitapların ilgili bölümünden araştırılması. 2. Günümüzde kullanılan yanma teorisi ile flogiston kavramının karşılaştırılması için, Genel Kimya kitaplarından yanma teorisinin araştırılması
5	Konu Anlatımı: Flogiston teorisinin çöküşü, havanın bir karışım olduğunun ispatlanması ve antik çağlardan beri kullanılan Aristo’nun 4 element öğretisinin son bulması. Modern Kimya oluşumundaki öncü çalışmalar Sınıf-İçi Tartışma (15 dk.): Avrupa’da orta çağın son bulması ile	1. Van Helmont ile kimya bilimine giren gaz kavramının deneysel çalışmalarla desteklenmesi ve havanın tek bir element olmadığını ispatı ile ilgili konuların kaynak kitapların ilgili bölümlerinden araştırılması 2. Bilim tarihindeki gelişmelerin kimyaya



	bilimde ve sanatta ortaya çıkan akımların, kimyanın gelişimine katkısının tartışılması	katkısının araştırılması (internet ve AI uygulamalarından)
6	Konu Anlatımı: Modern Kimya ve Lavoisier'in kimyaya katkıları ve 18.yy sonları ile 19.yy. başlarında Kimya alanında gerçekleşen diğer çalışmaların anlatılması Sınıf-İçi Tartışma (15 dk.): Lavoisier'in çalışmaları ve modern kimyaya katkılarının tartışılması	1. Lavoisier'in hayatının, çalışmalarının ve kimyaya katkısının ilgili ders kitaplarından ve internet kaynaklarından araştırılması 2. 19. Yy başlarında Bilim tarihindeki gelişmelerin gözden geçirilmesi (kaynak kitaplardan, AI uygulamalarından)
7	Konu Anlatımı: Elektrik'in kimya alanında uygulamalarının keşfedilmesi, elektrokimya doğuşu ve elektrokimyanın modern kimya'da önemi Sınıf-İçi Tartışma (15 dk.): Elektrik'in keşfinin Kimya Tarihindeki öneminin tartışılması	1. Volta'nın ilk basit pili keşfetmesi ile elektrik'in kimya ile birleştirilmesi ve elektrokimya'nın doğuşu Kaynak: Ders kitaplarının ilgili bölümleri ve AI uygulamaları
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Anorganik kimyadaki gelişmeler. Fizikokimya alanında yapılan çalışmalar ve temel kimya kanunlarının nasıl oluştuğunun irdelenmesi Sınıf-İçi Tartışma (15 dk.): Fizikokimya'da matematiğin öneminin tartışılması	1. Bilim ve teknoloji alanında yapılan çalışmalar ve sanayi devriminin Kimya'ya olumlu etkisinin araştırılması Kaynak: Ders kitaplarının ilgili bölümleri ve AI uygulamaları 2. Fizik alanında aynı dönemde yapılan çalışmaların gözden geçirilmesi
10	Konu Anlatımı: Vitalist teorisi ve üre sentezin yapılması ile Vitalist teorisinin çürütülmesi ve bunun sonucu olarak Organik Kimya alanında yapılan çalışmaların büyük bir ivme kazanması, Organik Kimya alanında yapılan çalışmalara toplu bir bakış Sınıf-İçi Tartışma (15 dk.): Vitalist teorisinin çürütülmesinin organik kimyanın gelişimine katkısının tartışılması	1. Vitalist teorisi ile ilgili ön araştırma 2. Organik Kimya alanına yapılan çalışmaların neler olduğunun araştırılması Kaynak: Ders kitaplarının ilgili bölümleri ve AI uygulamaları
11	Konu Anlatımı: Radyokimya alanında yapılan çalışmalar, II. Dünya savaşının Kimya alanındaki çalışmalara yansımaları, 19. yy başlarında radyoaktif elementlerin keşfedilmesi, çekirdek kimyası Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Savaşların kimya bilimi üzerine etkilerinin tartışılması	1. 2. Dünya savaşının kimya tarihi üzerindeki etkilerinin araştırılması Kaynak: Ders kitaplarının ilgili bölümleri ve AI uygulamaları
12	Konu Anlatımı: Kimya sanayinin doğuşu ile Kuantum Kimyası ve biyokimya alanındaki gelişmeler Kuantum Kimyası alanındaki çalışmalar ile atomun yapısının aydınlatılması ile ilgili temel bilgilerin keşfedilmesi Sınıf-İçi Tartışma (15 dk.): Kimya alanındaki gelişmelerin sanayiye uygulanması, örneğin şeker pancarından endüstriyel şeker eldesi ve şekerin günlük hayatta kullanımı	1. 20. yy'da kimya alanında yapılan çalışmalara toplu bir bakışın araştırılması Kaynak: Ders kitaplarının ilgili bölümleri ve AI uygulamaları 2. DNA'nın çift sarmal yapısının keşfi ile ilgili çalışmaların araştırılması
13	Konu Anlatımı: Günümüz kimyacılarının çalışma konularına toplu bir bakış. Türkiye de Kimya eğitiminin geçmişten günümüze geçirdiği evrelerin anlatılması Sınıf-İçi Tartışma: (15 dk.) Günümüzdeki kimya eğitiminin geldiği noktanın tartışılması	1. 20. yy'ın son 50 yılında kimya biliminde yapılan temel çalışmaların araştırılması 2. Nobel Kimya ödüllerinin hangi yıllarda ve özellikle son 21. yy da hangi çalışmalar verildiğinin araştırılması https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/
14	Öğrenci sunumları, dönemin 4. Haftasında belirlenen ve her öğrencinin bireysel olarak hazırlamış olduğu konuların sunumlarının yapılması Sınıf-İçi Tartışma: (15 dk.) Sunum konularının genel bir değerlendirmesi	1. 4. Haftada belirlenen konuların her öğrenci tarafından hazırlanarak, sınıf ortamında bilgisayar ortamında görsel destekli olarak 5-8 dakika aralığında anlatılması
15	Öğrenci sunumları, dönemin 4. Haftasında belirlenen ve her öğrencinin bireysel olarak hazırlamış olduğu konuların sunumlarının yapılması Sınıf-İçi Tartışma: (10 dk.) Sunum konularının genel bir	1. 4. Haftada belirlenen konuların her öğrenci tarafından hazırlanarak, sınıf ortamında bilgisayar ortamında görsel destekli olarak 5-8 dakika aralığında anlatılması



	değerlendirmesi	
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	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer	1	20	20
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İş yükü:			148
Toplam İş yükü / 30(s):			4.93
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	The History of Chemistry
CODE	KIM2571
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	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Nevim SAN
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students will be able to who have just started their bachelor's degree in chemistry the process of chemistry's transformation into a fundamental science from ancient times to the present day, divided into periods, in the year when they begin to focus on professional courses from the second year onwards. Even before modern chemistry was accepted as a fundamental science, humans sought to gain knowledge about the structure and changes of matter, whether consciously or unconsciously. Until the French Revolution, studies on matter were not accepted as modern chemistry. Developments in world science history and technology also had a positive impact on studies in the field of chemistry. As a result of experimental studies being proven by theories, chemistry was accepted as a fundamental science in the early 1800s. In this course, the studies and results of the pre-modern chemistry (alchemy period) will be examined first. The fundamental topics of chemistry, which has seen rapid development since the 19th century, will be examined in detail. Additionally, the development of chemistry in our country will be comprehensively examined. Transitions between topics, student participation, and question-and-answer sessions will be explored.
COURSE CONTENT	An examination of the studies conducted in the field of chemistry (alchemy) before modern chemistry and the working conditions of those who conducted these studies; an examination of the studies that prepared the way for the transition to modern chemistry; the basic subjects of modern chemistry and details of the transitions between the subjects; an evaluation of the studies conducted in the field of chemistry in our country and the contributions of the scientists who pioneered these studies.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [1] John, Hudson. <i>The History of Chemistry</i>. 1st ed., Springer US.,1992. [2] Trifiro, Feruccio. <i>Fundamentals of Chemistry –Vol1- A History of Chemistry</i>,



chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.eolss.net/sample-chapters/c06/e6-11-01-01.pdf.

Required Reading:

Keinan, Ehud. (Editor), Schechter, Israel (Editor). *Chemistry for the 21st Century*. SBN: 978-3-527-61295-6, Wiley VCH, 2008.

Recommended Readings:

[1] https://www.euchems.eu/wp-content/uploads/2015/08/38-Morris_.pdf

[2] <https://www.chemistryviews.org/significant-milestones-in-chemistry-a-timeline-of-influential-chemists/>

[3] Waldron, Kimberly. *21st Century Chemistry*, Second Ed., 2019. https://store.macmillanlearning.com/us/product/21st-Century-Chemistry/p/131910617X?srsId=AfmBOoqu-Gek0_cd-u_Z2FGmnXg5DnUtl9ycmc3nRAJqyZ2pJWkanLTL

[4] Roscoe Henry E., *John Dalton and The Rise of Modern Chemistry*, Paradigma Academia, 2021.

Course Learning Outcomes

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

1. Understand why chemistry is a fundamental science and its importance.
2. Gain knowledge about the work done in ancient times.
3. Gain knowledge about the work done in this field until chemistry was accepted as a modern science.
4. Gain knowledge about the essential topics in modern chemistry and the work of scientists working in this field.
5. Evaluate how past work was done and what caused any shortcomings and/or errors.
6. Gain knowledge the basic concepts of chemistry.
7. Gain knowledge about scientists who have contributed to science in the Islamic world and their works.
8. Gain knowledge about the historical process of studies conducted in the field of chemistry education in Turkey.
9. Gain knowledge how chemistry, as a fundamental science, covers such a wide field, how much remains to be done, and how to access information.

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 History of Chemistry 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: 2) 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		
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	1	%25
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	1	%30



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		
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: Explanation and importance of the concepts of information, science, philosophy, civilisation, and history of science In-Class Discussion (20 minutes): Examining the question of why students choose chemistry education. Emphasising the importance of chemistry.	1. Researching works related to chemistry in ancient times from the relevant sections of reference books
2	Lecture: Studies conducted in ancient times under the name of 'alchemy.' The impact of studies conducted in this field on society. The lives and works of important figures who worked in the field of alchemy. In-Class Discussion (10 minutes): What could be the first studies in the field of alchemy? Researching the answer to this question	1. Researching works related to alchemy from the relevant sections of reference books
3	Lecture: Transition processes and studies from alchemy to modern chemistry In-Class Discussion (10 minutes): Discussion of the techniques and tools used in alchemy	1. Researching the works of individuals known for their work in alchemy and the techniques they used in their work from relevant sources.
4	Lecture Explanation of combustion phenomena using the concept of phlogiston, the process of elucidating combustion In-Class Discussion (10 minutes): What were the shortcomings and errors of the phlogiston concept? Discussion of the importance of the phlogiston theory in the history of chemistry.	1. Researching the concept of phlogiston and the relevant sections of reference books written by scientists working in this field. 2. To compare the combustion theory used today with the concept of phlogiston, research the combustion theory in general chemistry textbooks.
5	Lecture: The collapse of the phlogiston theory, the	1. Researching topics related to the experimental support



	proof that air is a mixture, and the end of Aristotle's four-element theory, which had been used since ancient times. Pioneering work in the formation of modern chemistry In-Class Discussion (15 minutes): Discussing the contribution of the movements that emerged in science and art with the end of the Middle Ages in Europe to the development of chemistry.	of the concept of gas introduced into chemistry by Van Helmont and the proof that air is not a single element from the relevant sections of reference books 2. Researching the contribution of developments in the history of science to chemistry (from the internet and AI applications)
6	Lecture: Modern Chemistry and Lavoisier's contributions to chemistry, and other developments in chemistry in the late 18th and early 19th centuries. In-Class Discussion (15 minutes): An examination of Lavoisier's work and his contributions to modern chemistry.	1. Researching the contribution of developments in the history of science to chemistry (from the internet and AI applications) 2. Researching the contribution of developments in the history of science to chemistry (from the internet and AI applications)
7	Lecture: The discovery of electricity's applications in chemistry, the birth of electrochemistry, and the importance of electrochemistry in modern chemistry In-Class Discussion (15 minutes): Discussing the importance of the discovery of electricity in the history of chemistry.	1. Volta's discovery of the first simple battery, the combination of electricity and chemistry, and the birth of electrochemistry Source: Relevant sections of textbooks and AI applications
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Developments in inorganic chemistry. Research conducted in the field of physical chemistry and examination of how fundamental chemical laws were formed. In-Class Discussion (15 minutes): Discussing the importance of mathematics in physical chemistry.	1. Research on studies conducted in the field of science and technology and the positive impact of the industrial revolution on chemistry Source: Relevant sections of textbooks and AI applications 2. Review of studies conducted in the field of physics during the same period.
10	Lecture: The vitalist theory and the synthesis of urea, the refutation of the vitalist theory, and the resulting acceleration of research in the field of organic chemistry. An overview of research in the field of organic chemistry. In-Class Discussion (15 minutes): Discussion of the contribution of the refutation of vitalism to the development of organic chemistry.	1. Preliminary research on vitalist theory 2. Researching what studies have been conducted in the field of organic chemistry Source: Relevant sections of textbooks and AI applications.
11	Lecture: Work carried out in the field of radiochemistry, reflections of World War II on work in the field of chemistry, discovery of radioactive elements in the early 19th century, nuclear chemistry In-Class Discussion (15 minutes): Discussing the effects of wars on chemistry	1. Researching the impact of World War I and World War II on the history of chemistry Source: Relevant sections of textbooks and AI applications
12	Lecture: The birth of the chemical industry Developments in quantum chemistry and biochemistry. Discoveries of fundamental information related to the elucidation of the structure of the atom through research in the field of quantum chemistry. In-Class Discussion (15 minutes): The application of developments in chemistry to industry, for example, the extraction of industrial sugar from sugar beets and the use of sugar in everyday life.	1. Research into a collective overview of studies conducted in the field of chemistry in the 20th century Source: Relevant sections of textbooks and AI applications 2. Research on studies related to the discovery of the double helix structure of DNA



13	Lecture: An overview of the topics studied by today's chemists and the stages of chemistry education in Turkey from past to present. In-Class Discussion (15 minutes): Discussing the current state of chemistry education.	1. Research into fundamental studies conducted in chemistry in the last 50 years of the 20th century 2. Research into which years the Nobel Prize in Chemistry was awarded and, in particular, which studies were awarded in the 21st century https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/
14	Student presentations, determined in the 4th week of the semester, on topics prepared individually by each student. In-Class Discussion (10 minutes): General evaluation of presentation topics.	1. Each student prepares the topics determined in Week 4 and presents them in class using visual aids on a computer for 5-8 minutes.
15	Student presentations, determined in the 4th week of the semester, on topics prepared individually by each student. In-Class Discussion (10 minutes): General evaluation of presentation topics.	1. Each student prepares the topics determined in Week 4 and presents them in class using visual aids on a computer for 5-8 minutes.
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	4	56
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics			
Project			
Presentations / Seminar	1	20	20
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload:			158
Total Workload / 30(h):			4.93
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6	DÖC-7	DÖC-8	DÖC-9
PC-1 Temel kimyasal kavramları tanımlayıp kimya ile ilgili alanlardaki bilgileri, uygulama araç gereçlerle destekleyerek bilimsel yaklaşımı ön plana alacak şekilde ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kazanabileceklerdir. /They will be able to define basic chemical concepts and acquire advanced theoretical and practical knowledge in a way that emphasises a scientific approach, supported by information in chemistry-related fields and application tools.	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</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. / 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.	=	=	=	=	=	=	=	=	=
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 complex and unpredictable problems encountered in chemistry-related fields by using research methods, developing new strategic approaches, and taking responsibility.	=	=	=	=	=	=	=	=	=
PC-4 Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>



yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir. / They will be able to conduct independent and collaborative work in chemistry and related fields and utilise 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. / They will be able to obtain expert status in one or more chemical application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Products, 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. / They will be able to effectively use computer and artificial intelligence technologies commonly used in the field of chemistry, as well as at least one programming language, to solve problems, perform data analysis and carry out 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. / By evaluating career opportunities in chemistry and related fields, they will be able to set personal and professional development goals and use lifelong learning strategies to achieve these goals. They will be able to use lifelong learning strategies to achieve these goals.	=	=	=	=	=	=	=	=	=
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları ve toplumsal etkileri dikkate alarak mesleki etik ilkeler, kalite standartları ile 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. / They will be able to evaluate processes and results within the framework of quality standards by applying quality management principles in their individual or team-based work and projects.	=	=	=	=	=	=	=	=	=
PC-10 Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir. / They will be able to effectively use reliable sources of information by conducting literature searches on specific chemistry-related topics.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	=
PC-11 Teorik ve uygulamalı kimya alanında özgün akademik araştırma yürütebileceklerdir. / They will be able to conduct original academic research in the field of theoretical and applied chemistry.	=	=	=	=	=	=	=	=	=
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. / They will be able to follow advanced chemistry knowledge and communicate chemistry-related topics and research to all stakeholders verbally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.	=	=	=	=	=	=	=	=	=