



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Organik Analiz ve Yapı Tayini
DERSİN KODU	KIM4331
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 @Kimya Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Hale OCAK GÜMRÜKÇÜ
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere bir organik molekül kimyasal reaksiyonlarla tanıma ve spektroskopik yöntemlerle (Ultraviyole, Infrared, Nükleer Manyetik Rezonans ve Kütle spektroskopisi) karakterizasyon sonucu elde edilen verileri yorumlama becerisi kazandırmaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Bilinmeyen maddelerin aydınlatılması ve fiziksel özellikleri; çözünürlüğe göre sınıflandırma; modern yapı analiz teknikleri hakkında genel bilgi (UV, IR, NMR, Kütle spektroskopisi); bilinmeyen bileşiklerden oluşan bir karışımın analizinde izlenecek prosedürler; UV spektroskopisi (Alkanlar, Alkenler, Aromatik bileşikler, Alkoller, Eterler, Aminler, Sülfür bileşikler, karbonil bileşikler), UV spektroskopisinde sübstitüent etkileri, Woodward; Fieser kuralları, IR spektroskopisi (Alkanlar, Alkenler, Aromatik bileşikler, Alkoller, Eterler, Aminler, Sülfür bileşikler, karbonil bileşikler), IR band frekansını etkileyen faktörler, Modern analiz teknikleri, ¹ H-NMR, ¹³ C-NMR: rezonans, kimyasal kayma, kimyasal kaymayı etkileyen faktörler, spin-spin etkileşimi, entegral; MS spektroskopik analizleri: moleküler iyon, fragman, kütle spektrumu, iyonların kütle/yük (m/e veya m/z) değerlerine göre ayrılması.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: <i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Bir organik molekül tanıma, fonksiyonel gruplarını belirleyebilecek ve yapısını tayin edebileceklerdir. 2. Yapı analizi için ön hazırlıklar yapabileceklerdir. 3. Spektroskopik yöntemlerin teorisini öğrenme ve kullanma yetisine sahip olabileceklerdir. 4. Kütle spektroskopisi (MS), Ultraviyole (UV-VIS), Infrared ve Nükleer manyetik



rezonans spektroskopisini kullanabileceklerdir.
5. Bilinmeyen karışımları ayırma metodları hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: İçerik: Öğrencilerin derslere devam etmeleri ve katılmaları Detaylı Değerlendirme Kriterleri:		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
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 ya da klasik kısa sınav (5-10 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Organik analiz ve yapı karakterizasyonuna ait dersteki bilgileri uygulayabilme	2	%10
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen teorik bilgileri kullanarak ilgili analiz problemlerini çözebilme ve molekül yapısını karakterize etme	2	%50
Final: İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze Sınav (110 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Organik analiz ve spektroskopik yöntemlerden (Ultraviyole, Infrared, Nükleer Manyetik Rezonans ve Kütle spektroskopisi) elde edilen verileri kullanma ve yorumlayabilme becerisi	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: Bilinmeyen maddelerin aydınlatılması ve fiziksel özellikleri	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
2	Konu Anlatımı: Çözünürlüğe göre sınıflandırma Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Çözünürlük testlerine örnekler	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
3	Konu Anlatımı: Modern yapı analiz teknikleri hakkında genel bilgi (UV, IR, NMR, Kütle spektroskopisi) Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Yapı analiz spektrumlarına örnekler ve karşılaştırmalar	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
4	Konu Anlatımı: Bilinmeyen bileşiklerden oluşan bir karışımın analizinde izlenecek prosedürler Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Farklı fonksiyonel gruplara sahip moleküllerden oluşan karışımların ayrılmasına örnekler	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
5	Konu Anlatımı: UV spektroskopisi (Alkanlar, Alkenler, Aromatik bileşikler, Alkoller, Eterler, Aminler, Sülfür bileşikler, karbonil bileşikler), UV spektroskopisinde süstitüent etkileri, Woodward – Fieser kuralları Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Farklı bileşiklerin UV spektrumlarının yorumlanmasına ve Woodward – Fieser kurallarına yönelik örnek uygulamalar	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
6	Konu Anlatımı: IR spektroskopisi (Alkanlar, Alkenler, Aromatik bileşikler, Alkoller, Eterler, Aminler, Sülfür bileşikler, karbonil bileşikler), Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): IR spektrumlarının yorumlanmasına yönelik örnek uygulamalar	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
7	Konu Anlatımı: IR band frekansını etkileyen faktörler Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): UV ve IR spektrumlarının birlikte değerlendirildiği farklı bileşikler üzerine uygulamalar	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N.



	Kısa sınav 1 (15 dakika): İlk 6 hafta işlenen konularla ilgili kısa sınav yapılması	Hammond, F. Paul. <i>Schatz, 3rd edition</i> ; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, ' <i>Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler</i> ', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Cihaz ve Deneysel Ayrıntılar (mıknatıslar, Shim ayarı ve homojenlik, Numune hazırlama teknikleri) NMR Temelleri (Nükleer spin kavramı, Manyetik moment ve çekirdek spin kuantum sayısı, Larmor frekansı, Enerji seviyeleri ve Zeeman ayrışması), NMR Deneyinin Prensipleri (Statik manyetik alan (B ₀), Radyo frekans (RF) darbeleri, Manyetizasyon vektörü ve Bloch denklemleri, Serbest indüksiyon bozunumu (FID)) Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Temel bilgiler üzerine uygulamalar	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. <i>Schatz, 3rd edition</i> ; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, ' <i>Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler</i> ', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
10	Konu Anlatımı: Kimyasal Kayma (Tanımı ve ppm birimi, Referans bileşikler (TMS vb.), Elektron yoğunluğu ve kimyasal çevrenin etkisi, İzotop etkileri), Spin-Spin Bağlanması ((J-kuplajı), Skaler kuplaj mekanizması, Multiplet yapıları (dublet, triplet, quartet vb.), Pascal üçgeni ve yoğunluk oranları) Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): ¹ H NMR Spektrum Analizi: Protonların kimyasal kayma bölgeleri, Yoğunluk-integral ilişkisi, Molekül yapısı belirleme örnekleri	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. <i>Schatz, 3rd edition</i> ; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, ' <i>Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler</i> ', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
11	Konu Anlatımı: İleri 1D ve 2D NMR Teknikleri, COSY, TOCSY, HSQC, HMBC (heteronükleer korelasyon), NOESY ve ROESY (uzaysal etkileşim), IRM uygulaması. Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): ¹³ C NMR Spektrum Analizi: ¹³ C izotopunun özellikleri, Geniş spektrum – dar spektrum farkı, DEPT ve APT deneyleri ile karbon türlerinin ayrımı	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. <i>Schatz, 3rd edition</i> ; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, ' <i>Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler</i> ', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
12	Konu Anlatımı: Uygulamalar: Organik molekül yapısının aydınlatılması, Protein ve nükleik asit yapılarının çözülmesi, Malzeme karakterizasyonu, Farmasötik analiz Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): ¹ H NMR Spektrum Analizi, ¹³ C NMR Spektrum Analizi/ Tekrar Kısa sınav 2 (15 dakika): 9-11. hafta işlenen konularla ilgili kısa sınav yapılması	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. <i>Schatz, 3rd edition</i> ; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, ' <i>Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler</i> ', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
13	Arasınav 2	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tekrar edilmesi
14	Konu Anlatımı: Kütle Spektroskopisi (Giriş ve Temel Kavramlar, İyonlaştırma Teknikleri, Kütle Analizörleri) Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Spektrum yorumlama adımları	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. <i>Schatz, 3rd edition</i> ; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, ' <i>Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler</i> ', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
15	Konu Anlatımı: Kütle Spektroskopisi Spektrumlarının Temelleri, Fragmentasyon Mekanizmaları (Alfa parçalanması, McLafferty yeniden düzenlenmesi, İyon-molekül reaksiyonları, Radikal kation ve anyon oluşumu). Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Organik molekül yapısının tayini, Protein, peptid ve nükleik asit analizi, İlaç geliştirme ve farmasötik kalite kontrol.	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. <i>Schatz, 3rd edition</i> ; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, ' <i>Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler</i> ', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
16	Final	Tüm konuların gözden geçirilmesi

**AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU**

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	13	3	39
Laboratuvar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	13	5	65
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	2	3	6
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	13	26
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	13	13
Toplam İş yükü:			149
Toplam İş yükü / 30(s):			4.97
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Organic Analysis and Structure Determination
CODE	KIM4331
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective@ Bachelor Programme in Chemistry
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Hale OCAK GÜMRÜKÇÜ
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	The aim of this course is to provide students with the ability to identify an organic molecule through chemical reactions and to interpret the data obtained as a result of characterization by spectroscopic methods (Ultraviolet, Infrared, Nuclear Magnetic Resonance and Mass Spectroscopy).
COURSE CONTENT	Characterization of unknown compounds and physical properties; classification by solubility; general information about modern structure analysis techniques (UV, IR, NMR, MS); procedures to be followed in the analysis of a mixture of unknown compounds; UV spectroscopy (Alkanes, Alkenes, Aromatic compounds, Alcohols, Ethers, Amines, Sulfur compounds, carbonyl compounds); Substituent effects in UV spectroscopy; Woodward-Fieser rules, IR spectroscopy (Alkanes, Alkenes, Aromatic compounds, Alcohols, Ethers, Amines, Sulfur compounds, carbonyl compounds), factors affecting the IR band frequency. Modern analysis techniques, ¹ H-NMR, ¹³ C-NMR: resonance, chemical shift, factors affecting chemical shift, spin-spin interaction, integral; MS spectroscopic analyses: molecular ion, fragment, mass spectrum, separation of ions according to mass/charge (m/e or m/z) values
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: <i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of this course, students will be able to 1. Recognize an organic molecule, identify its functional groups, and determine its structure. 2. Make preliminary preparations for structural analysis.



3. Learn the theory and use of spectroscopic methods.
4. Use mass spectroscopy (MS), ultraviolet (UV-VIS), infrared, and nuclear magnetic resonance spectroscopy.
5. Learn about methods for separating unknown mixtures.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: Content: Attendance and participation of students in courses Detailed Assessment Criteria:		
Laboratory		
Application (Oral Examination):		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: Content: Asking comprehensive questions covering all the topics covered until the exam week Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) Detailed Assessment Criteria: - Ability to apply the knowledge gained in the course on organic analysis and structural characterization	2	%10
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all the topics covered until the exam week. Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: - Solve related analysis problems and characterize molecular structure using the theoretical knowledge covered in the course.	2	%50
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (110 minutes). Detailed Assessment Criteria: - Ability to use and interpret data obtained from organic analysis and spectroscopic methods (Ultraviolet, Infrared, Nuclear Magnetic Resonance and Mass Spectroscopy)	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100



WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Characterization of Unknown Compounds and Physical Properties	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
2	Lecture: Classification by Solubility In-Class Practice (15 min): Examples of solubility tests	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
3	Lecture: General Information about Modern Structure Analysis Techniques (UV, IR, NMR, MS) In-Class Practice (15 min): Examples and comparisons of structure analysis spectra	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
4	Lecture: Procedures to be followed in the analysis of a mixture of unknown compounds In-Class Practice (15 min): Examples of separation of mixtures of molecules with different functional groups	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
5	Lecture: UV spectroscopy (Alkanes, Alkenes, Aromatic compounds, Alcohols, Ethers, Amines, Sulfur compounds, carbonyl compounds), Substituent effects in UV spectroscopy, Woodward–Fieser rules In-Class Practice (15 min.): Example applications for interpreting UV spectra of different compounds and Woodward-Fieser rules	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
6	Lecture: IR spectroscopy (Alkanes, Alkenes, Aromatic compounds, Alcohols, Ethers, Amines, Sulfur compounds, carbonyl compounds) In-Class Practice (15 min.): Example applications for interpreting IR spectra	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
7	Lecture: Factors affecting the IR band frequency In-Class Practice (15 min.): Applications on different compounds where UV and IR spectra are evaluated together Quiz 1 (15 min.): A short quiz on the topics covered in the first six weeks.	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Instrumentation and Experimental Details (magnets, shim adjustment and homogeneity, sample preparation techniques) NMR Fundamentals (Concept of nuclear spin, Magnetic moment and nuclear spin quantum number, Larmor frequency, Energy levels and Zeeman decomposition), Principles of NMR Experiments (Static magnetic field (B ₀), Radio frequency (RF) pulses, Magnetization vector and Bloch equations, Free induction decay (FID))	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i> ; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i> ; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i> ; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.



	In-Class Practice (15 min): applications on basic knowledge	
10	Lecture: Chemical Shift (Definition and ppm unit, Reference compounds (TMS etc.), Effect of electron density and chemical environment, Isotope effects), Spin-Spin Coupling ((J-coupling), Scalar coupling mechanism, Multiplet structures (doublet, triplet, quartet etc.), Pascal triangle and intensity ratios) In-Class Practice (15 min): ¹H NMR Spectrum Analysis: Chemical shift regions of protons, Density-integral relationship, Examples of molecular structure determination.	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i>; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i>; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i>; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
11	Lecture: Advanced 1D and 2D NMR Techniques, COSY, TOCSY, HSQC, HMBC (heteronuclear correlation), NOESY and ROESY (spatial interaction), IRM application. In-Class Practice (15 min): ¹³C NMR Spectrum Analysis: Properties of the ¹³C isotope, Difference between broad spectrum and narrow spectrum, Separation of carbon species with DEPT and APT experiments.	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i>; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i>; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i>; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
12	Lecture: Applications: Elucidation of organic molecular structures, Solving protein and nucleic acid structures, Material characterization, Pharmaceutical analysis In-Class Practice (15 min): ¹H NMR Spectrum Analysis, ¹³C NMR Spectrum Analysis/Repeat Quiz 2 (15 min.): A short quiz on the topics covered in the 9.-11th weeks.	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i>; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i>; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i>; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
13	Midterm 2	Review of all topics covered up to the exam week.
14	Lecture: Mass Spectroscopy (Introduction and Basic Concepts, Ionization Techniques, Mass Analyzers) In-Class Practice (15 min): Spectrum Interpretation Steps	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i>; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i>; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i>; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
15	Lecture: Mass Spectroscopy: Fundamentals of Spectra, Fragmentation Mechanisms (Alpha fragmentation, McLafferty rearrangement, Ion-molecule reactions, Radical cation and anion formation). In-Class Practice (15 min): Determination of organic molecular structure, Protein, peptide, and nucleic acid analysis, Drug development and pharmaceutical quality control.	<i>Spectrometric identification of organic compounds</i>; R.M. Silverstein, F.X. Webster; 6th edition; John Wiley&Sons. <i>Techniques in Organic Chemistry</i>; J.R. Mohrig, C.N. Hammond, F. Paul. Schatz, 3rd edition; W.H. Freeman and Company. E. Erdik, 'Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler', Gazi Kitabevi, 2015. M. Balcı, <i>Nükleer Manyetik Rezonans</i>; Türkiye Bilimler Akademisi, 2025.
16	Final	Review of all topics

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	13	3	39
Laboratory			
Application			



Field Work			
Study Hours Out of Class	13	5	65
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	2	3	6
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	2	13	26
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	13	13
Total Workload:			149
Total Workload / 30(h):			4.97
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. / Define the basic chemical concepts and gain advanced theoretical and practical knowledge in the fields related to chemistry in a way to emphasize the scientific approach by supporting the knowledge with application tools and equipment.	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. /Students will be able to use their advanced theoretical and practical knowledge in the field of chemistry to design experiments and develop solution methods for the investigation of problems in chemistry related fields, solve problems using appropriate analytical methods and techniques, collect data, analyze and interpret results	5	5	5	5	5
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. /To be able to solve	=	=	=	=	=



complex and unforeseen problems encountered in chemistry related fields by using advanced theoretical and practical knowledge in their fields, using research methods, developing new strategic approaches and taking responsibility.					
PC-4 Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir. /Students will be able to conduct studies independently and in collaboration with stakeholders in chemistry and related fields and use 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 gain expert status in one or more chemistry 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 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. /Identify 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. /They will be able to act in line with professional ethical principles and social and universal values and with a sense of social responsibility and justice, taking into account the legal consequences that may arise while conducting 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 to their individual and team projects.	=	=	=	=	=
PC-10 Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir / By conducting a literature review on a specific chemistry-	=	=	=	=	=



related topic, they will be able to use reliable sources of information effectively.					
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>5</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. / Students will be able to follow advanced chemistry knowledge, transfer chemistry related topics and researches to all stakeholders orally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>4</u>