

<b>Dersin Adı:</b> NMR Spektroskopisine Giriş				<b>Course Name:</b> NMR Spectroscopy; An Introduction		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KIM 437-437E	6,7,8	3	5	3	0	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Kimya/Kimya (Chemistry/Chemistry)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Seçimli (Elective)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		Türkçe (Turkish)
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		KIM 231 MIN DD veya KIM 231E MIN DD (KIM 231 MIN DD or KIM 231E MIN DD)				
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>	
		50	-	50	-	
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>		Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi temel prensipleri, kimyasal kayma, spin-spin etkileşmesi, protonun farklı protonlarla etkileşmesi, <sup>13</sup> C NMR, iki boyutlu NMR, <sup>1</sup> H ve <sup>13</sup> C NMR problem çözümleri				
		Basic principles of Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy, chemical shift, spin-spin coupling, proton coupling with other protons, <sup>13</sup> C NMR, two dimensional NMR, <sup>1</sup> H and <sup>13</sup> C NMR problems				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		1. NMR spektroskopinin temel prensiplerini lisans öğrencilerine vermek. 2. Organik moleküllerin yapılarının NMR ile nasıl aydınlatılabileceği konusunda pratik kazandırmak.				
		1. To teach the basic principles of NMR spectroscopy, which is among the most important instruments of organic chemistry, to undergraduate students at intermediate level. 2. To provide the undergraduate students with the basic knowledge of structure identification of organic compounds using NMR spectroscopy				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler 1. NMR spektroskopisinin temel çalışma prensiplerini kazanır. 2. <sup>1</sup> H NMR spektroskopisi ile organik bileşiklerin yapısının aydınlatılmasında temel bilgilerini kazanır. 3. <sup>13</sup> C NMR spektroskopisinin organik bileşiklerin yapısının aydınlatılmasında temel bilgilerini kazanır. 4. İki boyutlu NMR spektroskopisinin öğrenir. 5. NMR spektroskopisini kullanarak çeşitli örneklerle organik bileşiklerin yapılarının aydınlatılmasında pratik kazanır.				

By successful completion of this course, students will

1. acquire the basic principles of NMR spectroscopy.
2. acquire the basic knowledge of identification of organic compounds using  $^1\text{H}$  NMR spectroscopy
3. acquire the basic knowledge of identification of organic compounds using  $^{13}\text{C}$  NMR spectroscopy
4. understand of two dimensional NMR spectroscopy
5. Practical applications on identification various organic compounds using NMR spectroscopy

### DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Nükleer manyetik rezonans (NMR) spektroskopinin fiziksel temeli	1
2	Dış manyetik alan çekirdek spin-spin etkileşimi	1,2
3	Organik moleküllerin NMR'ı	1,2
4	NMR'ın deneysel kullanımı	2
5	Düz yapılara kimyasal kayma ve spin-spin etkileşimi	2
6	Halkalı yapılara bağlı olarak kimyasal kayma ve spin-spin etkileşimi	2
7	Proton NMR'da kiraliteye ve simetriye bağlı etkiler	2,5
8	Zincir yapılı bileşiklerin hidrojen NMR da problem çözümü	2,5
9	Halkalı yapılı bileşiklerin hidrojen NMR da problem çözümü	3
10	Karbon NMR ve zincir yapılı bileşiklerin problem çözümü	3
11	Karbon NMR ve halkalı yapılı bileşiklerin problem çözümü	2,3,4
12	iki boyutlu NMR'a giriş	2,3,4
13	Bazı heterohalkalı bileşiklerin iki boyutlu NMR'ı	2,3,4,5
14	Problem çözümü	2,3,4,5

### COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	The physical basis of the nuclear magnetic resonance (NMR)	1
2	External magnetic field nucleus spin-spin interaction	1,2
3	The proton magnetic resonance spectra of organic molecules	1,2
4	Experimental aspects of NMR	2
5	Chemical shift and spin spin couplings of chain structures	2
6	Chemical shift and spin spin couplings of cyclic structures	2
7	The influence of molecular symmetry and chirality on proton NMR	2,5
8	Problem solving on hydrogen NMR of chain structures	2,5
9	Problem solving on hydrogen NMR of cyclic structures	3
10	Carbon NMR and some problem solving of chain structures	3
11	Carbon NMR and some problem solving of cyclic structures	2,3,4
12	Introduction to two dimensional NMR	2,3,4
13	Two dimensional NMR of some heterocyclic compounds	2,3,4,5
14	Problem solving	2,3,4,5

**Dersin Kimya Bölümü Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi**

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait öğrenci çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Kimyanın temel alanları olan inorganik, organik, fiziksel ve analitik kimyanın önemli kavramlarını, teorik esaslarını ve ilgili konulardaki deneysel bulguları kavrama becerisini edinmeleri	x		
2	Öğrencilerin edindikleri teorik ve pratik bilgileri kimya ya da kimya içeren disiplinler arası alanlarda veya kimya temelli endüstrilerde uygulayabilme yeteneği edinmeleri		x	
3	Deneysel çalışmaları tasarlama, veri analizi yapma, klasik teknikleri ve modern cihazları kullanma becerisini edinmeleri		x	
4	Kimya ve kimya ile ilgili alanlar hakkında araştırma yapma ve bilgiye ulaşma için modern kütüphane kullanma becerisi edinmeleri		x	
5	Kimyasal simülasyon ve hesaplama, veri elde etme ve veritabanı kullanımı için bilgisayar kullanım becerisi edinmeleri		x	
6	Problemleri çözme, kritik düşünme ve analitik çözümleme için matematik, fizik ve biyoloji temel bilgilerini kimyasal sistemlere uygulama becerisi edinmeleri		x	
7	Hem sınıfta hem de laboratuvarda etkin biçimde grup çalışması yapma, liderlik ve grup üyesi olarak çalışma yeteneği edinmeleri			x
8	Araştırma yapma, araştırma raporu yazma, sözlü ve poster sunumu yapma becerisi edinmeleri,			x
9	Kimyasal malzemelerin güvenli kullanımı ve uzaklaştırılmaları için modern yöntemler ve düzenlemeleri bilmeleri	x		
10	Etik davranışın kişisel ve profesyonel yaşamın tüm alanlarındaki önemini anlayabilmeleri	x		

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

**Relationship of the Course to Chemistry Student Outcomes**

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to understand the major concepts, theoretical principles and experimental findings in the main areas of chemistry: organic, inorganic, analytical, and physical.	x		
2	An ability to apply the knowledge of chemistry to the solutions of qualitative and quantitative problems in chemistry-related global/public and social areas such as environmental, food, health, textile, agriculture and energy.		x	
3	An ability to design experiment, to properly record the experimental results, to use modern instrumentation and classical techniques and to work effectively in teams in both classroom and laboratory..		x	
4	An ability to use modern library searching and retrieval methods to obtain information about chemistry and chemistry-related areas.		x	
5	An ability to use computers for chemical simulation and computation, data acquisition, and database usage.		x	
6	An ability to apply and integrate basic knowledge from mathematics, physics and biology to chemistry for solutions of problems, critical thinking and analytical reasoning		x	
7	An ability to have being team member both classroom and laboratory			x
8	An ability to research chemistry topics, write research reports, and give oral and poster presentations on that topic.			x
9	An ability to know the proper procedures and regulations for safe handling and use of chemicals and to follow the proper procedures and regulations for safe handling when using chemicals.	x		
10	An <i>understanding and appreciation the importance of</i> ethical behavior in all aspects of personal and professional life	x		

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u> 11.03.2019	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
-----------------------------------	--

**Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)**

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Günther, Harald NMR Spectroscopy Basic Principles, Concepts, and Applications in Chemistry, Third Edition, Wiley-VCH, Weinheim, 2013		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi, Prof Dr Metin Balcı, ODTÜ Yayınclık, 2004. Introduction of Multinuclear NMR; C. H. Yoder, C. D. Schaeffer, 1987, The Benjamin/Cummings Publishing Company inc.		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. All homework problems are to be handed in a week after they are assigned. Homework problems may be used as a source for exams.		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	1	45
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	-	-
	<b>Ödevler (Homework)</b>	6	5
	<b>Projeler (Projects)</b>	-	-
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	-	-
	<b>Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)</b>	-	-
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-	-
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	50