

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Manyetik Rezonans Spektroskopik Görüntüleme	BME513		(3+0+0)	3	10

Ön Koşul Dersleri	-
-------------------	---

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Yüksek Lisans
Dersin Türü	Teknik Secmeli
Dersin Koordinatörü	Prof. Dr. Ali Ümit Keskin
Dersi Verenler	Akademik Kadro
Dersin Yardımcıları	-
Dersin Amacı	Manyetik rezonans spektroskopik görüntüleme tekniğinin içeriği hakkında bilgi edinme.
Dersin İçeriği	1H, 13C ve 31P NMR spektroskopisi, Nükleer spin durumları, nükleer manyetik moment, rezonans, kimyasal çevre ve kimyasal kayma, perdeleme, spin-spin bölünmesi, spin-spin eşleşme, eşleşme katsayıları, A2 AB AX spin sistemleri, kimyasal bileşenlerin tipik 31P, 13C and 1H spektrasi, T1 and T2 gevşeme, MR spektroskopik görüntüleme, klinik MRS atım sekansları (PRESS, STEAM, ISIS), MR spektroskopik data yapılandırılması, biyokimya ve hücre fizyolojisi, klinik MR spektroskopik uygulamaları (pediyatrik, beyin, prostat, kas, kardiyak, yumuşak doku uygulamaları).

Öğrenme Çıktıları	Program Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Manyetik rezonans görüntüleme hakkında temel bilgiler edinme	2,4,5,6,7,11	1,2	A,C,D
2) Manyetik rezonans spektroskopik görüntüleme teknikleri hakkında bilgi edinme	2,4,5,6,7,11	1,2	A,C,D

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma, 9: Simulasyon, 12: Durum Çalışması
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav, B: Deney, C: Ödev, D: Proje

DERS AKIŞI
------------

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	<sup>1</sup> H, <sup>13</sup> C and <sup>31</sup> P NMR spektroskopisi.	Ders Notu, Makaleler
2	Nükleer spin durumları, nükleer manyetik moment, rezonans.	Ders Notu, Makaleler
3	Kimyasal çevre ve kimyasal kayma, perdeleme.	Ders Notu, Makaleler
4	Spin-spin bölünmesi, spin-spin eşleşme, eşleşme katsayıları.	Ders Notu, Makaleler
5	A2 AB AX spin sistemleri, kimyasal bileşenlerin tipik <sup>31</sup> P, <sup>13</sup> C and <sup>1</sup> H spektrasi.	Ders Notu, Makaleler
6	T1 and T2 gevşeme.	Ders Notu, Makaleler
7	ARA SINAV	Ders Notu, Makaleler
8	MR spektroskopik görüntüleme.	Ders Notu, Makaleler
9	Klinik MRS atım sekansları (PRESS, STEAM, ISIS).	Ders Notu, Makaleler
10	MR spektroskopik data yapılandırılması.	Ders Notu, Makaleler
11	Biyokimya ve hücre fizyolojisi.	Ders Notu, Makaleler
12	Klinik MR spektroskopik uygulamaları (pediyatrik, beyin, prostat, kas, kardiyak, yumuşak doku uygulamaları).	Ders Notu, Makaleler
13	Öğrenci sunumları	Ders Notu, Makaleler
14	Öğrenci sunumları	Ders Notu, Makaleler

#### KAYNAKLAR

Ders Notu	-
Diğer Kaynaklar	-

#### MATERYAL PAYLAŞIMI

Dökümanlar	-
Ödevler	-
Sınavlar	-

#### DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SIRA	KATKI YÜZDESİ
Ara Sınav	1	50
Ödev	10	20
Proje	1	30

<b>Toplam</b>			<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>			40
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>			60
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Uzmanlık / Alan Dersleri
------------------------	--------------------------

<b>DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI</b>						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Biyomedikal Mühendisliği alanında bilimsel araştırmalarla kapsamlı ve engin bilgiye erişme, değerlendirme, açıklama ve uygulama yetisini kazandırmak					X
2	Kısıtlı veya eksik bilgiyi tamamlamak amacıyla bilimsel yöntemleri kullanma ve farklı disiplinlerden bilgiyi birleştirme becerisini edindirerek karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözümünü sağlamak					X
3	Biyomedikal Mühendisliğindeki soruları oluşturma, çözmek için yenilikçi yöntemler geliştirme ve kullanma becerisini geliştirmek					X
4	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan yeni ve/ya özgün fikirleri, araçları ve algoritmaları geliştirme, sistem, bileşen ve süreç tasarımında yenilikçi çözümler geliştirme ve kullanma becerisi edindirmek.					X
5	Biyomedikal Mühendisliği alanındaki yeni teknikler ve yöntemler ve sınırları konusunda kapsamlı bilgi edinme yetisini kazandırmak					X
6	Mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.					X
7	Sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.					X
8	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi.					X
9	Biyomedikal Mühendisliği alanındaki süreçleri ve sonuçları, ulusal ve uluslararası boyutta, alan içinde ve dışında, sistemli şekilde ve açıklıkla yazılı ve sözlü olarak sunmak					X
10	Sosyal, hukuki, etik ve ahlaki değerleri ve çevresel boyuttaki unsurlar hakkında farkındalık geliştirmek. Bu değerler çerçevesinde araştırma tasarlama ve yürütme yetisini kazandırmak.					X
11	Biyomedikal Mühendisliği alanındaki yeni ve gelişmekte olan uygulamaların farkında olarak gerektiğinde öğrenme ve inceleme yetisini kazandırmak					
12	Araştırma çalışmalarını okuma, anlama, sunma ve eleştirme becerisini kazandırmak ve özgün teorik veya uygulamalı araştırma yapmak.					

<b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>
-------------------------------

<b>Etkinlik</b>	<b>Sayısı</b>	<b>Süresi (Saat)</b>	<b>Toplam İş Yüğü (Saat)</b>
Ders Süresi (sınav haftası dahil x toplam ders ve lab saati)	12	3	36
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	5	70
Ara Sınav	2	3	6
Ödev	5	6	30
Proje	3	25	75
Sunum	1	20	20
Final	1	3	3
<b>Toplam İş Yüğü</b>			240
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			9.6
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			10