



## AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ DERS BİLGİ FORMU

|                                   |   |                                                                                              |            |             |   |               |   |             |   |
|-----------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---|---------------|---|-------------|---|
| Dersin Adı                        |   | Manyetik Rezonans II                                                                         |            |             |   |               |   |             |   |
| Ders Kodu                         |   | FZK528                                                                                       |            | Ders Düzeyi |   | Yüksek Lisans |   |             |   |
| AKTS Kredi                        | 6 | İş Yüğü                                                                                      | 150 (Saat) | Teori       | 3 | Uygulama      | 0 | Laboratuvar | 0 |
| Dersin Amacı                      |   | Manyetik Rezonansın uygulama alanlarını öğretmek                                             |            |             |   |               |   |             |   |
| Özet İçeriğı                      |   | Nükleer manyetik rezonans, elektron paramagnetik rezonans, çift rezonans, MR ve uygulamaları |            |             |   |               |   |             |   |
| Staj Durum                        |   |                                                                                              |            |             |   |               |   |             |   |
| Öğretim Yöntemleri                |   | Anlatım (Takrir), Tartışma, Bireysel Çalışma                                                 |            |             |   |               |   |             |   |
| Dersi Veren Öğretim Elemanı(ları) |   |                                                                                              |            |             |   |               |   |             |   |

### Ölçme ve Değerlendirme Araçları

| Araç                       | Adet | Oran (%) |
|----------------------------|------|----------|
| Ara Sınav (Vize)           | 1    | 15       |
| Dönem Sonu Sınavı (Final)  | 1    | 60       |
| Derse Katılım (Performans) | 14   | 10       |
| Ödev                       | 5    | 15       |

### Ders Kitabı / Önerilen Kaynaklar

|   |                                            |
|---|--------------------------------------------|
| 1 | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın           |
| 2 | Nükleer manyetizmanın ilkeleri, A. Abragam |

| Hafta | Haftalara Göre Ders Konuları |                                                                |
|-------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1     | Teorik                       | Katılarda nükleer manyetik rezonans                            |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 6 kesim 1               |
| 2     | Teorik                       | Dipol dipol etkileşmesi, ikinci moment                         |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 6 kesim 2,3,4,5         |
| 3     | Teorik                       | Sıvılarda nükleer manyetik rezonans                            |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 7 kesim 1               |
| 4     | Teorik                       | Kimyasal kayma, spin spin bağlaşımı                            |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 7.2, 7.3, 7.4, 7.5      |
| 5     | Teorik                       | Sıvılarda elektron paramagnetik rezonans                       |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 8 kesim 1               |
| 6     | Teorik                       | g çarpanı, aşırı ince yapı yarılması                           |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 8.2, 8.3, 8.4, 8.5      |
| 7     | Teorik                       | Tek kristallerde elektron paramagnetik rezonans                |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5 |
| 8     | Ara Sınav (Vize)             | Arasınav                                                       |
| 9     | Teorik                       | g tensörü, A tensörü, kuadrupol etkileşmeleri                  |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 9.6, 9.7, 9.8, 9.9      |
| 10    | Teorik                       | Çift rezonans                                                  |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 10.1                    |
| 11    | Teorik                       | Dinamik çekirdek kutuplanması                                  |
|       | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 10.2                    |
| 12    | Ön Hazırlık                  | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 10.3                    |
| 13    | Teorik                       | NMR görüntüleme                                                |



|    |                           |                                                         |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------|
| 13 | Ön Hazırlık               | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 12 kesim 1,2,3   |
| 14 | Teorik                    | NMR durulma                                             |
|    | Ön Hazırlık               | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 12.4, 12.5, 12.6 |
| 15 | Teorik                    | NMR görüntülemenin klinik uygulamaları                  |
|    | Ön Hazırlık               | Manyetik rezonans, Fevzi Apaydın Bölüm 12.7, 12.8       |
| 16 | Dönem Sonu Sınavı (Final) | Final Sınavı                                            |

#### Dersin Öğrenme, Öğretme ve Değerlendirme Etkinlikleri Çerçevesinde İş Yükü Hesabı (Ortalama Saat)

| Etkinlik                                             | Adet | Ön Hazırlık | Etkinlik Süresi | Toplam İş Yükü |
|------------------------------------------------------|------|-------------|-----------------|----------------|
| Kuramsal Ders                                        | 14   | 3           | 3               | 84             |
| Ödev                                                 | 10   | 2           | 1               | 30             |
| Dönem Ödevi                                          | 1    | 10          | 0               | 10             |
| Ara Sınav                                            | 1    | 10          | 2               | 12             |
| Dönem Sonu Sınavı                                    | 1    | 12          | 2               | 14             |
| Toplam İş Yükü (Saat)                                |      |             |                 | 150            |
| Yuvarla [Toplam İş Yükü (saat) / 25*] = AKTS Kredisi |      |             |                 | 6              |

\*25 saatlik iş yükü 1 AKTS olarak kabul edilmektedir.

#### Dersin Öğrenme Çıktıları

|   |                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | Nükleer manyetik rezonansın ve uygulamalarını kavrayabilme      |
| 2 | Elektron paramanyetik rezonansın ve uygulamalarının öğrenebilme |
| 3 | g faktörü ve aşırı ince yapı sabitinin öğrenilmesi              |
| 4 | Çift rezonansın ve uygulamalarının öğrenebilme                  |
| 5 | MR görüntülemenin ve uygulamalarının öğrenebilme                |

#### Program Çıktıları (Fizik Yüksek Lisans Programı)

|   |                                                                                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Temel fizik kavramlarını derinlemesine anlayabilmeli ve kendi başına uygulayabilmeli                                                                                                                  |
| 2 | Fiziğin yasaları arasındaki ilişkiyi ve bütünlüğü görebilmeli ve problem çözmede ve çözüm önermede kullanabilmeli                                                                                     |
| 3 | Klasik, görel ve kuantum fiziğinin temel prensiplerini bilebilmeli ve problemlerin çözümünde kullanabilmeli                                                                                           |
| 4 | Fiziğin belli bir konusunda araştırma yapabilmeli                                                                                                                                                     |
| 5 | Fizik ile ilgili yaptığı araştırmaları raporlar ve makale halinde yazabilmeli bulgularını bilimsel toplantılarda sunabilmeli                                                                          |
| 6 | Karmaşık problemlerin fizikteki hangi basit kavramlarla ilişkili olduğunu söyleyebilmeli ve anlatabilmeli                                                                                             |
| 7 | Fiziksel problemlerin çözümlerinde bilgisayardan yararlanabilmeli                                                                                                                                     |
| 8 | Fizikte teori ile deney arasındaki ilişkiyi kurabilmeli, deneysel çalışmışsa teorisini, teorik çalışmışsa bunun hangi deneylerle ilişkili olduğunu veya deneyinin yapılıp yapılmadığını anlatabilmeli |

#### Program ve Öğrenme Çıktıları İlişkisi 1:Çok Düşük, 2:Düşük, 3:Orta, 4:Yüksek, 5:Çok Yüksek

|     | ÖÇ1 | ÖÇ2 | ÖÇ3 | ÖÇ4 | ÖÇ5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| PÇ1 | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |
| PÇ2 | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   |
| PÇ3 | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   |
| PÇ4 | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |
| PÇ5 | 4   | 4   | 3   | 4   | 4   |
| PÇ6 | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   |
| PÇ7 | 4   | 4   | 5   | 4   | 4   |
| PÇ8 | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |

