



## Ders Bilgi Formu

| Ders Adı             | Kodu    | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuvar (saat/hafta) |
|----------------------|---------|-------------|------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Kuantik Alan Teorisi | EHM4290 | 3           | 5    | 3                 | 0                     | 0                        |

|            |     |
|------------|-----|
| Önkoşullar | Yok |
|------------|-----|

|         |            |
|---------|------------|
| Yarıyıl | Güz, Bahar |
|---------|------------|

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Dersin Dili | İngilizce, Türkçe |
|-------------|-------------------|

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Dersin Seviyesi | Lisans Seviyesi |
|-----------------|-----------------|

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Ders Kategorisi | Uzmanlık/Alan Dersleri |
|-----------------|------------------------|

|                      |          |
|----------------------|----------|
| Dersin Veriliş Şekli | Yüz yüze |
|----------------------|----------|

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Dersi Sunan Akademik Birim | Elektronik & Haberleşme Mühendisliği Bölümü |
|----------------------------|---|

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Dersin Koordinatörü | Alper Çalışkan |
|---------------------|----------------|

|                  |  |
|------------------|--|
| Dersi Veren(ler) |  |
|------------------|--|

|               |  |
|---------------|--|
| Asistan(lar)ı |  |
|---------------|--|

|              |   |
|--------------|---|
| Dersin Amacı | Öğrenciler, mikroskopik ölçekte elektromagnetik olaylarla ilgili temellerin hem kavrayıp anlayabilecekler hem de bu tür problemlerin çözümlerinin yapılmasını öğenecekler. Öğrenciler, bilimsel araştırma kültürü kazanacaklar. |
|--------------|---|

|                |  |
|----------------|--|
| Dersin İçeriği | Fonksiyon uzayları. Hellinger-Toeplitz Teoremi. Uzay-Zaman Yapısı. Spinör Hesabı. Tensor Kavramı. Klasik Alan Teorisi. Serbest Alanların Kuantalanması. Aksiyomlar, Dağılımlar ve Fonksiyonlar. Temel Teorem. Kompleks Lorentz Transformasyonları. İlgili Teoremler ve Uygulamaları. Asimptotik Alanların ve Parçaçıkların Hang-Ruelle Teoremi. Alan Teorisinin Özel Varsayımları ve Sonuçları. Klein-Gordon Denkleminin Düzgün Çözümleri. TCP-Teoremi. Boşluk Beklenti Değerlerinin (TVEV) Asimptotik Özellikleri. Elektromagnetik Modeller. Kuantum Elektrodinamiğine Giriş. |
|----------------|--|

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Opsiyonel Program Bileşenleri | Yok |
|-------------------------------|-----|

### Ders Öğrenim Çıktıları

|   |  |
|---|--|
| 1 | Öğrenciler, mikroskopik ölçekteki elektromagnetik olaylarla ilgili mühendislik problemlerinin çözümlerinde yöntem öğrenip geliştirme ve uygulama bilgi ve becerisini kazanacaklar. |
| 2 | Öğrenciler, yeni teknikler üretme becerileri kazanacaklar.   |
| 3 | Özellikle yarıiletkenle ilgili nanoteknoloji alanında alt yapıya katkı sağlamaya istekli öğrencilere bu kurs tavsiye edilebilir.   |
| 4 | Öğrenciler, özgün metot oluşturma süreçlerinin bilgisini kazanacaklardır.  |
| 5 | Öğrenciler, analitik düşünme ve problem çözme yaklaşımlarını ve tekniklerini geliştirme süreçlerini öğrenecekler.  |
| 6 | Öğrenciler, Kuantik Alan Teorisi ile ilgili orijinal ve bağımsız analiz geliştirme süreçlerini kavrayacaklar.  |

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular                     | Ön Hazırlık           |
|-------|-----------------------------|-----------------------|
| 1     | Fonksiyon uzayları.         | Ders Notları.         |
| 2     | Hellinger-Toeplitz Teoremi. | 1. haftanın konuları. |

|    |   |                          |
|----|---|--------------------------|
| 3  | Uzay-Zaman Yapısı. Tensor Kavramı. Homojen Olmayan Lorentz Grubu.                                       | 2. haftanın konuları.    |
| 4  | Spinör Hesabı. Klasik Alan Teorisi.   | 3. haftanın konuları.    |
| 5  | Serbest Alanların Kuantalanması. Wightman Aksiyomları, Dağılımları ve Fonksiyonları.                    | 4. haftanın konuları.    |
| 6  | Temel Teorem. Kompleks Lorentz Transformasyonları. İlgili Teoremler ve Uygulamaları.                    | 5. haftanın konuları.    |
| 7  | Bregman-Hall-Wightman Teoremi. Glaser-Streater Teoremi.   | 6. haftanın konuları.    |
| 8  | Ara Sınav 1   | 1-7. haftanın konuları.  |
| 9  | Sclieder Teoremi ve Uygulamaları.   | 8. haftanın konuları.    |
| 10 | Asimptotik Alanların ve Parçaçıkların Haag-Ruelle Teoremi.  | 9. haftanın konuları.    |
| 11 | Alan Teorisinin Özel Varsayımları ve Sonuçları. Klein-Gordon Denkleminin Düzgün Çözümleri. TCP-Teoremi. | 10. haftanın konuları.   |
| 12 | Boşluk Beklenti Değerlerinin (TVEVlerin) Asimptotik Özelliği.   | 1-11. haftanın konuları. |
| 13 | (Elektromagnetik Modeller)  | 12. haftanın konuları.   |
| 14 | Uygulamalar. Kuantum Elektrodinamiğine Giriş  | 13. haftanın konuları.   |
| 15 | Final   | 14. haftanın konuları.   |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler   | Sayı | Katkı Payı |
|---|------|------------|
| Devam/Katılım                                       | 0    | 0          |
| Laboratuvar   |      |            |
| Uygulama  | 0    | 0          |
| Arazi Çalışması                                     |      |            |
| Derse Özgü Staj                                     |      |            |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |      |            |
| Ödev  | 4    | 20         |
| Sunum/Jüri  |      |            |
| Projeler  | 1    | 0          |
| Seminer/Workshop                                    |      |            |
| Ara Sınavlar  | 2    | 40         |
| Final   | 1    | 40         |
| <b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b> |      | 60         |
| <b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>        |      | 40         |
| <b>TOPLAM</b>                                       |      | 100        |

## AKTS İşyükü Tablosu

| Etkinlikler | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|-------------|------|---------------|---------------|
| Ders Saati  | 13   | 3             | 39            |
| Laboratuvar |      |               |               |
| Uygulama    | 0    | 0             | 0             |

|   |    |    |      |
|---|----|----|------|
| Arazi Çalışması                                     |    |    |      |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           | 13 | 3  | 39   |
| Derse Özgü Staj                                     |    |    |      |
| Ödev  | 4  | 10 | 40   |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       | 0  | 0  | 0    |
| Projeler  | 0  | 0  | 0    |
| Sunum / Seminer                                     |    |    |      |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 2  | 10 | 20   |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1  | 14 | 14   |
| <b>Toplam İşyükü</b>                                |    |    | 152  |
| <b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>                        |    |    | 5.07 |
| <b>AKTS Kredisi</b>                                 |    |    | 5    |

|              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| Diğer Notlar | Dersin dili İngilizce de olabilir. |
|--------------|------------------------------------|