|  |  |
| --- | --- |
| ***Kodu ve Adı:*** | **MAT5840 Tensör Analiz ve Rölativite Teorisi** |
| ***Birimi:*** | Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı |
| ***Ayrıntısı:*** | **Dönemi:** | 2023-2024 Bahar | **Statüsü:** | Seçmeli | **Sınıfı:** | 1 | **Kredisi:** | 3-0-0-3 | **AKTS:** | 6 | **Dili:** | Türkçe |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ders Sorumlusu** |  | **Ders Yardımcısı** |
| Unvanı, Adı ve Soyadı: |  **……** |  | Unvanı, Adı ve Soyadı: | **……** |
| Telefon: | **……** | Telefon: | **……** |
| E-posta: | **.......@firat.edu.tr** | E-posta: | **……** |
| Sosyal Hesap: | **……** | Sosyal Hesap: | **……** |
| Öğrenci Günü ve Saati: | **……** | Öğrenci Günü ve Saati: | **……** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Ders Haftalık***  | ***Pazartesi*** | ***Salı*** | ***Çarşamba*** | ***Perşembe*** | ***Cuma*** | ***Cumartesi*** |
| ***Programı:*** |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***İşlenişi:*** |  **Haftalık her saat için en az 45 dakika yüz yüze yapılacaktır.** |
| ***Yeri:*** | **YY:** |  Sınıf Yazılacak  | **UE:** |  **-**  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Amacı:*** | Uygulamalı Matematik, Teorik Fizik veya Diferensiyel Geometri alanında çalışacak olan lisansüstü öğrencilerine Tensör Analizi alanında yeterli temel bilgiyi sağlamaktır. Fiziğin temel kuramlarından olan genel relativite, astrofizik, kozmoloji ve yüksek enerji fiziğindeki çeşitli teorileri anlamak için gerekli bir kuramdır. Bu derste genel relativite hakkında, astrofizik, kozmoloji ve yüksek enerji fiziği alanlarında doktora tez çalışması yapacak öğrenciler için yeterli olacak düzeyde genel relativite bilgisinin kazandırılması amaçlanmıştır. |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Materyali:*** | 1. Carroll, S. M. 2004, Spacetime and geometry, Addison Wesley. 2. Weinberg, S. 1972, Gravitation and cosmology, John Wiley & Sons. 3. D’Inverno, R. 1992, Introducing Einstein’s Relativity, Oxford University Press. 4. Kay, D. C. 1988, Tensor Calculus, Schaum’s Outline Series. |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Öğrenci******Sorumluluğu:*** |  **Öğrencilerin derse %70 devam sorumluluğu vardır.**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Haftalık Ders Planı*** | **Hafta** | **Konu** | **Yöntem** |
| **1** | Dersin Amacı ve Planlama: Ders gerekçesi, içeriği, planı ve işleniş biçiminin tanıtılması, Ders kaynaklarının tanıtılması, Ders çıktılarının önemi, Ders konularıyla ilgili güncel konular | **YY** |
| **2** | Konu Başlığı: Manifoldlar tensörler ve formlar Alt konu başlıkları: manifoldlar tensörler ve formların tanımaları, Metrik tensör ve tensör yoğunlukları, Diferansiyel formlar ve integrasyon | **YY** |
| **3** | Konu Başlığı: Manifoldlar tensörler ve formlar Alt konu başlıkları: Kovaryant türev, paralel taşıma ve jeodezikler, Genişleyen evren, Riemann eğrilik tensörü, maksimal simetrik uzaylar | **YY** |
| **4** | Konu Başlığı: Manifoldlar tensörler ve formlar Alt konu başlıkları: Eşdeğerlik prensibi,Einstein alan denklemleri, Hilbert eylemi, Einstein denklemlerinin çeşitli özellikleri | **YY** |
| **5** | Konu Başlığı: Manifoldlar tensörler ve formlar Alt konu başlıkları: Kozmolojik sabit, alternatif gravitasyon teorileri | **YY** |
| **6** | Konu Başlığı: Manifoldlar tensörler ve formlar Alt konu başlıkları: Schwarzschild metriği, Birkhoff teoremi | **YY** |
| **7** | Konu Başlığı: Manifoldlar tensörler ve formlar Alt konu başlıkları: Tekillikler, Schwarzschild metriğinin jeodezikleri | **YY** |
| **8** | Konu Başlığı: Manifoldlar tensörler ve formlar Alt konu başlıkları: Deneysel testler, Schwarzschild karadelikleri | **YY** |
| **9** | Konu Başlığı: Ara Sınav Alt konu başlıkları: Ara Sınav yapılır | **YY** |
| **10** | Konu Başlığı: Özel Görelilik Teorisine giriş Alt konu başlıkları: Özel Görelilik Teorisine giriş | **YY** |
| **11** | Konu Başlığı: Özel Göreliliğin Yetersizlikleri Alt konu başlıkları: Özel Göreliliğin Yetersizlikleri ve Genel Görelilik Teorisinin gerekliliği | **YY** |
| **12** | Konu Başlığı: Riemann Eğrilik, Ricci ve Skalar Ricci Tensörleri Alt konu başlıkları: Riemann Eğrilik, Ricci ve Skalar Ricci Tensörleri | **YY** |
| **13** | Konu Başlığı: Einstein Alan Denklemleri Alt konu başlıkları: Einstein Alan Denklemleri | **YY** |
| **14** | Konu Başlığı: Einstein Alan Denklemlerinin analitik çözümleri Alt konu başlıkları: Einstein Alan Denklemlerinin analitik çözümleri | **YY** |
| ***Ölçme ve Değerlendirme*** |  | **Metot** | **Sayı** | **Ağırlık** |
| **Ara** **Sınav** | Sınav |  Yüz yüze | 1  |  %50  |
| Kısa Sınav |  Yapılmayacaktır. |  -  |   |
| Ödev | Ara sınav öncesi ve sonrası etkinlikler verilecektir. | 2  |   |
| Proje |  Verilmeyecektir. |  - | - |
|   |   |   |   |
| **Genel** **Sınav** |  Yüz Yüze  | 1  | %50  |
| ***Ders Kazanımları*** | **1** | Eşdeğerlik Prensibi, manifoldlar tensörler ve formları öğrenir. |
| **2** | Riemann eğriliği, Ricci tensörü ve Ricci skaleri, Einstein alan denklemini araştırır. |
| **3** | Kozmolojik sabit, alternatif gravitasyon teorilerini öğrenir. |
| **4** | Schwarzschild metriği, Birkhoff teoremini öğrenir. |
| **5** | Tekillikler, Schwarzschild metriğinin jeodeziklerini öğrenir. |
| **Derse Özel Açıklamalar:** |
| **UE:** Uzaktan Eğitim; **YY:** Yüz Yüze Eğitim |