|  |  |
| --- | --- |
| ***Kodu ve Adı:*** | **MAT5420 İleri Adi Diferansiyel Denklemler ve Uygulamaları** |
| ***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:*** | Doğrusal sistem, vektörel denklem kavramları nedir? Doğrusal sistemler için faz diyagramları ne ifade eder? Kararlılık teorisi nedir? Öz-eş denklem nedir ve çözümleri nasıl bulunur? Green fonksiyonu hangi tür denklemler için kullanılır ve ifadesi nedir? Birinci mertebeden diferensiyel denklemler için temel özellikler nedir ve çözümleri nasıl bulunur? İkinci mertebeden denklemler için karşılaştırma teoremi nedir? Yüksek mertebeden denklemlerin iyi tanımlılığı ne ifade eder? Laplace dönüşümü ve özel tanımları öğrenmek. Lineer sistemlerin özelliklerini ve çözümlerini araştırmak. |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Materyali:*** | 1. K.O.Friedrichs, Advanced Ordinary Differential Equations: Institute for Mathematics and Mechanics, New York University, 2. B.J. Gireesha, Rama S.R. Gorla, B.C. Prasannakumara, Advanced differential equations, 2017, Hardboundpp. |

|  |  |
| --- | --- |
| ***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: Temel sonuçlar Alt konu başlıkları: Doğrusal faz diyagramı. | **YY** |
| **3** | Konu Başlığı: Doğrusal sistemler Alt konu başlıkları: Çatallanma, Vektörel denklemler, Matris üstel fonksiyonları, sürekli sistemler. | **YY** |
| **4** | Konu Başlığı: Otonom sistemler, Alt konu başlıkları: Düzlemsel faz diyagramları. | **YY** |
| **5** | Konu Başlığı: Doğrusal sistemler için düzlemsel faz diyagramları Alt konu başlıkları: Doğrusal sistemler için düzlemsel faz diyagramları ve kararlılığı | **YY** |
| **6** | Konu Başlığı: Doğrusal olmayan sistemler Alt konu başlıkları: Doğrusal olmayan sistemlerin kararlılığı ve doğrusallaştırılması | **YY** |
| **7** | Konu Başlığı: İkinci basamaktan öz-eş denklemler Alt konu başlıkları: İkinci basamaktan öz-eş denklemler, Sturm-Liouville Problemleri, Green Fonksiyonu. | **YY** |
| **8** | Konu Başlığı: Ara Sınav Alt konu başlıkları: Ara Sınav yapılır. | **YY** |
| **9** | Konu Başlığı: Birinci mertebeden diferensiyel denklemler Alt konu başlıkları: İntegrasyon ve çözümler, temel prensipler, birinci mertebeden lineer denklemler, değişkenlerine ayrılabilir denklemler, lineer rasyonel denklemler. | **YY** |
| **10** | Konu Başlığı: İkinci mertebeden lineer denklemler Alt konu başlıkları: İkinci mertebeden lineer denklemler, mekanik salınım, teklik ve Wronskiyen, ayırma ve karşılaştırma teoremleri, maksimum prensibi. | **YY** |
| **11** | Konu Başlığı: Yüksek mertebeden lineer denklemler Alt konu başlıkları: Yüksek mertebeden lineer denklemlerin çözümleri ve kararlılık, iyi tanımlılık, düzgün yakınsaklık, teklik ve süreklilik | **YY** |
| **12** | Konu Başlığı: Laplace dönüşümü Alt konu başlıkları: Laplace dönüşümü ve diferensiyel denklemlerin çözümleri, Konvolusyon, Dirac distribüsyonu, transfer fonksiyonu ve kutup diyagramı. | **YY** |
| **13** | Konu Başlığı: Lineer sistemler Alt konu başlıkları: Lineer sistemler, özdeğer ve özvektörler, karmaşık (değerli) çözümler, tekrarlanan özdeğerler ve üstel matris, faz uzayları I, faz uzayları II. | **YY** |
| **14** | Konu Başlığı: Lineer sistemler Alt konu başlıkları: Düzlem otonom sistemler, kararlılık ve hemen hemen lineer sistemler, ekolojiden problemler, Lyapunov yöntemi, lineer olmayan salınımlar, Poincare-Bendixson teoremi. | **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** | Doğrusal faz diyagramı ve doğrusal sistem kavramlarını , vektörel denklemler için matris üstel fonksiyonunu kavramların öğrenir. |
| **2** | Otonom sistem ve faz diyagramlarını araştırır ve doğrusal olmayan sistemler ve kararlılığını anlar. |
| **3** | Doğrusal olmayan sistemler doğrusallaştırılabilir mi, inceler ve Sturm-Liouville problemleri ve özelliklerini öğrenir |
| **4** | Birinci ve ikinci mertebeden diferensiyel denklemleri ve çözümlerini öğrenir. İkinci mertebeden lineer denklemler için salınımı ve karşılaştırma teoremini anlar. |
| **5** | Yüksek mertebeden lineer denklemleri ve analizini öğrenir. Laplace dönüşümü ve temel kavramlarını öğrenir. Lyapunov fonksiyonlarının özellikleri ve yöntemini öğrenir. |
| **Derse Özel Açıklamalar:** |
| **UE:** Uzaktan Eğitim; **YY:** Yüz Yüze Eğitim |