



| Ders Adı | Kodu | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|-------------------------|---|---------|----------|------|---------|
| Diferansiyel Denklemler | MAT5008 | | 3 + 0 | 7,5 | Seçmeli |
| Birim Bölüm | Matematik - YL - Lisansüstü (Yüz yüze) | | | | |
| Amaç | Dersin amacı; Çözümlerin varlık ve teklifi; Tekil çözümler ve noktalar; Çözümlerin başlangıç verilere sürekli bağımlılığı; Yüksek mertebeden lineer denklemler ve denklem sistemleri, varlık ve teklif teoremleri; Sturm teoremleri ve salınımlı çözümler; Sturm-Liouville sınır değer problemi; Kararlılık: Lyapunov tipi Kararlılık ve Kararsızlık. Lyapunov Fonksiyonları; Lyapunov'un İkinci Metodu; Lyapunov teoremi; Yarı doğrusal sistemler; Doğrusallaştırma; Denge noktasının kararlılığı; Limit kümeleri ve özellikleri; Poincare-Bendixson Teoremi, konularında temel bilgileri vererek diferansiyel denklemler teorisine giriş yapmaktır. | | | | |
| Ders İçeriği | Başlangıç değer problemi: Çözümlerin varlık ve teklifi; Tekil çözümler ve noktalar; Çözümlerin başlangıç verilere sürekli bağımlılığı; Yüksek mertebeden lineer denklemler ve denklem sistemleri, varlık ve teklif teoremleri; Sturm teoremleri ve salınımlı çözümler; Sturm-Liouville sınır değer problemi; Kararlılık: Lyapunov tipi Kararlılık ve Kararsızlık. Lyapunov Fonksiyonları; Lyapunov'un İkinci Metodu; Lyapunov teoremi; Yarı doğrusal sistemler; Doğrusallaştırma; Denge noktasının kararlılığı; Limit kümeleri ve özellikleri; Poincare-Bendixson Teoremi | | | | |
| Ders Veren | Dr. Öğr. Üyesi Bengi YILDIZ | | | | |
| Ders Kaynakları | Petrovskii I.G., Lectures to the Theory of Ordinary Differential Equations, Phys. Math. Lit., Moskow, 400p, 1961., Differential Equations, Second Edition, by Shepley L. Ross, John Wiley and Sons, 1984 | | | | |

| Hafta | Konu |
|-------|--|
| 1 | Giriş: Temel bilgiler, Çözümler, Varlık-Teklif Teoremi |
| 2 | Birinci Basamaktan Adi Diferansiyel Denklemler: Değişkenlerine Ayrılabilir Denklemler, Doğrusal ve Homojen Denklemler |
| 3 | Tam Denklemler ve İntegral Çarpanları, Dönüşümler |
| 4 | Eş-Eğim Doğrusal Metodu, Daha Fazla Örnekler: Geometrik Problemler, Dik ve Eğik Yörüngeler |
| 5 | Yüksek Basamaktan Doğrusal Adi Diferansiyel Denklemler: Yüksek Basamaktan Doğrusal Diferansiyel Denklemlerin Temel Teorisi |
| 6 | Basamak İndirgeme Yöntemi, Homojen Sabit Katsayılı Denklemler |
| 7 | Belirsiz Katsayılar Yöntemi, Parametrelerin Değişimi Yöntemi, Cauchy-Euler Denklemleri |
| 8 | Adi Diferansiyel Denklemlerin Seri Çözümleri: Kuwet Serisi Çözümleri (Adi Nokta) |
| 9 | Kuwet Serisi Çözümleri (Düzgün-Teklif Nokta) |
| 10 | Kuwet Serisi Çözümleri (Düzgün-Teklif Nokta) (Devamı) |
| 11 | Laplace Dönüşümleri: Laplace Dönüşümlerinin Temel Özellikleri, Başlangıç Değer Problemlerinin Çözümleri |
| 12 | Konvolüsyon İntegrali, Çeşitli Denklemlerin Çözümleri |
| 13 | Doğrusal Adi Diferansiyel Denklem Sistemleri: Yoketme Yöntemiyle Doğrusal Adi Diferansiyel Denklem Sistemlerinin Çözümleri |
| 14 | Laplace Dönüşümleri Kullanarak Doğrusal Adi Diferansiyel Denklem Sistemlerinin çözümleri |

| Program Çıktıları | |
|-------------------|--|
| 1 | Disiplinler arası çalışmalar yürütebilecek ve çalışmalarını farklı disiplinlerle ilişkilendirebilecek düzeyde matematik kültür bilgisine sahip olur. |
| 2 | Mesleki ve etik sorumluluk bilincine sahiptir. |
| 3 | Alanındaki bir problemi, bağımsız olarak kurgulayabilme, çözüm yöntemi geliştirebilme, çözebilme, sonuçları değerlendirebilme, gerektiğinde uygulayabilme becerisine sahiptir. |
| 4 | Uzmanlık alanındaki bir problemi tanımlama, öğeler arası ilişkilendirme, çözüm üretme ve sentezleme becerisine sahiptir. |
| 5 | Alanının gerektirdiği bilgisayar yazılımı ve donanımı bilgisi ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanabilir ve geliştirebilir. |
| 6 | Uzmanlık konusundaki kavramları ve yöntemleri bilir ve problem çözümünde uygular. |
| 7 | Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, alanındaki ve dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli bir şekilde aktarabilir. |
| 8 | Uzmanlık konusu ile ilgili olarak danışman yardımı ile bir rapor, bildiri ve tez hazırlar. |
| 9 | Uzmanlık konusu ile ilgili olarak seminer verir. |
| 10 | Uzmanlık alanındaki, ulusal ve uluslararası düzeydeki bilimsel gelişim ve değişimleri takip eder. |
| 11 | Alanı ile ilgili ileri düzeyde alan bilgisine, becerisine sahip olur ve bunu gerçek öğretim ortamlarında kullanır. |
| 12 | Bilimsel ve analitik düşünme becerilerini kullanarak, bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerini bilir ve uygular. |

| Ders Öğrenme Çıktısı | PÇ 1 | PÇ 2 | PÇ 3 | PÇ 4 | PÇ 5 | PÇ 6 | PÇ 7 | PÇ 8 | PÇ 9 | PÇ 10 | PÇ 11 | PÇ 12 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Öğrenciler adi diferansiyel denklemlerden elde edilen birçok fikri ve bu fikirleri mühendislik ve matematik alanlarıyla bağlantılı olarak nasıl kullanabileceğini bilir ve anlar. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Öğrenciler bir adi diferansiyel denklemin kararlılığını/ kararsızlığını bir Lyapunov fonksiyonu inşa ederek nasıl belirleyeceğini ve salınımlı/salınımsız olduğunu belirlemek için nasıl bir yeni adi diferansiyel denklem inşa edebileceğini öğrenirler. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ortalama Değer | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |