



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Adi Diferensiyel Denklemlerin Simetri İndirgemeleri	MAT5002		3 + 0	7,5	Seçmeli
Birim Bölüm	Matematik - YL - Lisansüstü (Yüzyüze)				
Amaç	Diferensiyel denklemlerde göz önüne alınan problemin çözümünün var olup olmadığı, varsa çözümün teklifi klasik olarak yoğun bir şekilde çalışılmaktadır. Bunun yanında çözümün yapısının araştırılması da ilgi çeken bir konudur. Son yüzyılda oldukça üzerinde durulan ve çalışılan bu konudaki ilk çalışmalar 1800 lü yılların sonuna kadar gitmektedir. Zamanın Norveçli matematikçi Sophus M. Lie, Galois'in cebirsel denklemler üzerindeki grup teorisi ile uğraştı. Diferensiyel denklemlerin kabul ettiği dönüşüm grupları aracılığıyla sınıflandırılması, merteye düşürülmesi, lineerleştirilmesi ve çözümlerinin elde edilmesi gibi problemleri çözmeyi başardı. Lie'nin ortaya attığı fikir oldukça yalın ve netti. Mertebesi kadar uzatılmış vektör alanı için göz önüne alınan denklemin değişmez kalması prensibinden hareketle üreteç denilen lineer operatörlerin elde edilmesi ana nokta idi. Buradaki problem, üreteçlerin kullanılması ile denklemin mertebesinin düşürülmesi ve çözümünün elde edilmesindeki belirleyici denklemleri çözümedeki hesaplama zorluğu idi. Teori, 1960 lı yıllara kadar fazla ilgi çekmedi. 1960 lı yılların sonunda L. Ovsianikov ve öğrencileri (özellikle N. H. İbragimov) teoriyi kullanarak birçok önemli denklemin sınıflandırılması, korunum kanunları ve çözümlerini elde etti. 1990 lı yılların sonu ve 2000 li yılların başında üreteç hesaplamak için bilgisayar paketlerinin kullanılmaya başlanması ile teori çok ilgi çekmeye başladı. Bu derste yukarıda kısaca değindiğimiz teoriyi kullanarak bazı özel ikinci mertebeden lineer olmayan adi diferensiyel denklemlerin merteye indirgemeleri, integral çarpanları ve çözümleri araştırılmıştır.				
Ders İçeriği	1- Lie simetri 2- Lambda simetri 3- Prolle-Singer yöntemi 4- Eşlenik simetri 5- Lie simetri yöntemi ile indirgeme 6- Aşık bir üretece sahip denklemlerin lambda simetri yöntemi ile incelenmesi 7- Salınım denkleminin Prolle-Singer yöntemi ile incelenmesi 8- Salınım Denkleminin eşlenik simetri yöntemi ile incelenmesi				
Ders Kaynakları	Adi Diferensiyel Denklemlerin Simetri İndirgemeleri, İlker Burak Giresunlu, Uludağ Üniversitesi				

Hafta	Konu
1	Adi Diferensiyel denklemler, Lie simetri, sonsuz küçükler, Uzanım fonksiyonları, değişmezlik prensibi
2	Kamutator - Lie parantezi, Kamutator tablosu, L2nin yapısı ve standart formu
3	Lambda simetri, uzanım formülü, değişmezlik prensibi
4	Prolle-Singer yöntemi, ilk integraller, integral çarpanı
5	Eşlenik simetri, ilk integraller
6	Lie simetri yöntemi ile indirgeme
7	Ara sınava hazırlık
8	Painleve-Gambier denkleminin Lie simetrisi
9	Painleve-Gambier denkleminin Kamutator Tablosu
10	Aşık üretece sahip denklemin lambda simetrisi
11	Salınım Denkleminin Prolle-Singer Yöntemi ile incelenmesi
12	Salınım denkleminin eşlenik simetri ile incelenmesi
13	Değişmez çözümlerin optimal sistemleri
14	Lineerleştirme

#### 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 - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

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
Lie simetri kavramını kavrar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adi diferensiyel denklemlerin simetrisini elde eder.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lie parantezini kavrar. Kamutator tablosunu oluşturur.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-