



T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ANABİLİM DALI
DOKTORA PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ

MDR600 Uzmanlık Alan Dersi	T:8 U:0 AKTS:10
Lisans düzeyinde edinilen yeterliliklere bağlı olarak matematiğin teori ve pratiğine ilişkin bilgilerini uzmanlık seviyesinde geliştirebilme. Matematikte karşılaşılan değişik problemleri tanıyıp, çözümüne yönelik çalışmalar yapabilme yeteneğini kazanmadır.	
MDR601 Bilimsel Araştırma Yöntemleri Ve Etik	T:3 U:0 AKTS:5
Bilimsel araştırmanın tanımı ve önemi; bilimsel araştırmanın doğası, felsefi, yöntemi ve teknikleri; bilimsel araştırmalarda amaç ve süreç, kaynak taraması yaparak araştırma konusunun ve hipotezlerin belirlenmesi; araştırma projesinin hazırlanması, nicel analize giriş, nitel araştırma, araştırma raporunun hazırlanması, alıntı yapma ve kaynak gösterme yöntemleri, bilimsel araştırmalarda etik.	
MDR602 Seminer	T:0 U:2 AKTS:5
Konusu ile ilgili literatür taraması yapma ve elde ettiği bilgileri düzenleme, sunma ve savunma becerisini kazandırma.	
MDR603 İleri Sayılar Teorisi I	T:3 U:0 AKTS:5
İleri düzey sayılar teorisi konuları (Euclid algoritması, asal sayılar, aritmetik fonksiyonlar, kongrüanslar, ilkel kökler, kuadratik kalanlar, Pell denklemleri, Diophant denklemler, özel sayı dizileri, özel polinomlar, Gauss sayıları, Gauss polinomları).	
MDR604 İleri Sayılar Teorisi II	T:3 U:0 AKTS:5
Aritmetiğin temel teoremi, asal sayı teoremi, teorik sayı fonksiyonları, teorik sayı fonksiyonlarının Dirichlet çarpımları, bölen fonksiyonları, çarpımsal fonksiyonlar, komple çarpımsal fonksiyonlar, Möbius inversiyon formülü.	
MDR605 Hareket Geometrisi ve Kuaterniyonlar Teorisi I	T:3 U:0 AKTS:5
D-Modül, Dual sayılar ve halkası, E-Study dönüşümü, D-Modülde iç ve dış çarpım ve dual izometrilere, Dual değişkenli fonksiyonlar teorisi, Kuaterniyonlar teorisi, Reel kuaterniyonlar ve cebiri, Simplektik geometri, Dual kuaterniyonlar ve temel işlemler, Kuaterniyon ve ilgili operatörler (Vida operatörü), Vida hareketi, Euler açıları.	
MDR606 Hareket Geometrisi ve Kuaterniyonlar Teorisi II	T:3 U:0 AKTS:5
D-Modülde ve E^3 de bir parametrik hareketler, Dual ivme, Eksen yüzeyleri, Yörünge yüzeyleri, D-Modülde ve çizgiler uzayında bir parametrelili hareketler, İntegral invaryantlar, Dual açılım açısı ve çizgiler uzayına genelleştirilmesi, Holditch teoreminin bir genelleştirilmesi, Steiner teoreminin çizgiler uzayına genelleştirilmesi.	
MDR607 Riemann Geometri I	T:3 U:0 AKTS:5
Diferansiyellenebilir manifoldlar, Riemann metrikler, Afin konneksiyonlar, Riemann konneksiyonlar, Geodezikler, Konveks komşuluklar, Eğrilik, Jakobi alanları, İzometrik immersiyonlar.	
MDR608 Riemann Geometri II	T:3 U:0 AKTS:5
Tam manifoldlar, Hopf-Rinow ve Hadamard teoremleri, Sabit eğrilikli uzaylar, Enerjinin varyasyonları, Rauch comparison teoremi, Morse indeks teoremi, Negatif eğrilikli manifoldların temel grubu, Küre teoremi.	
MDR609 Yarı-Riemann Geometri I	T:3 U:0 AKTS:5
Manifold teori: diferansiyellenebilir manifoldlar, tanjant vektörler, türev dönüşümü, eğriler,	

Prof. Dr. Murat BABAARSLAN
Matematik Anabilim Dalı Başkanı

vektör alanları, 1-formlar, Tensörler: temel tensör cebiri, tensör alanları, tensör türevi, simetrik bilinear formlar, skalar çarpma, Semi-Riemannian manifoldlar: izometrilere, LeviCivita koneksiyonu, paralel öteleme, geodezikler, üstel dönüşüm, eğrilikler, Semi-Riemann çarpım manifoldları, yerel izometrilere, Semi-Riemann altmanifoldlar: teğetler ve normaller, indirgenmiş koneksiyon, altmanifoldlarda geodezikler, total geodezik altmanifoldlar, Semi-Riemann hiperyüzeyler.	
MDR610 Yarı-Riemann Geometri II	T:3 U:0 AKTS:5
Semi-Riemann altmanifoldlar: hiperkuadrikler, Codazzi denklemi, total umbilik hiperyüzeyler, normal koneksiyon, İki parametrelili fonksiyonlar, Gauss lemması, Konveks açık cümleler, Riemannian uzaklık, Hiperkuadriklerde geodezikler, Yüzeylerde geodezikler.	
MDR611 Harmonik Analiz I	T:3 U:0 AKTS:5
Hilbert ve Banach uzaylarının ana hatlarıyla kısa bir özeti, Direk toplamlar, Schauder, ortonormal, biortogonal (Riesz) bazlar, Frame teorisine giriş, Analiz, sentez ve frame operatörleri, Dalgacık (wavelet) serileri, Çoklu-çözünürlük analizi, Eşlenik ayna filtreleri, Ortonormal ve biortogonal dalgacık bazları, Dalgacık frame, Ayırık dalgacık dönüşümü algoritması, Daubechies dalgacık bazları, Band sınırlı dalgacıklar, Littlewood-Paley teorisi	
MDR612 Harmonik Analiz II	T:3 U:0 AKTS:5
Lp uzaylarının ana hatlarıyla kısa bir özeti, Lp uzaylarında yoğunluk teoremleri, Stone Weierstrass yoğunluk teoremi, Fourier serileri, Türevlenebilirlik ve Fourier katsayılarının küçülme hızı arasındaki ilişki, Cesaro toplamı, Fejer çekirdeği ve yakınsak birimler, Fourier serilerinin mutlak ve noktasal, düzgün, L2-norm, L1-norm yakınsaklığı, Fourier dönüşümü,L1 teorisi: konvolusyon, yakınsak birimler, Schwartz uzayı, L2 teorisi: Plancherel teoremi, Lp teorisi: Riesz-Thorin ve Marcinkiewicz interpolasyon teoremleri, Young konvolusyon teoremi, Hausdorff-Young teoremi, Band sınırlı fonksiyonlar ve Paley-Wiener uzayları,Klasik örnekleme teoremi	
MDR613 Yüksek Cebir I	T:3 U:0 AKTS:5
Gruplar ve özellikleri, altgruplar, grupların bazı özel tipleri, grup homomorfizmaları, epimorfizmaları, izomorfizmaları ve ilgili teoremler, halkalar ve özellikleri, idealler, tamlık bölgeleri, cisimler, polinom halkaları, vektör uzayları ve özellikleri, lineer dönüşümler, modüller.	
MDR614 Yüksek Cebir II	T:3 U:0 AKTS:5
Cebirsel dönüşümlerin temelleri, bazı özel cebirsel dönüşümler, cebirsel formlar ve özellikleri, cebirsel formlar üzerine önemli teoremler.	
MDR615 Kısmi Türevli Diferansiyel Denklemler I	T:3 U:0 AKTS:5
Kısmi Diferansiyel Denklemlerin (KDD) Tanımı, Çözüm Kavramı, Cauchy Problemleri, Bazı özel tipteki KDD lerin çözüm yöntemleri, Birinci mertebeden doğrusal veya doğrusal olmayan KDD lerin çözümleri, Birinci mertebeden doğrusal veya doğrusal olmayan KDD lerin çözümleri,İkinci mertebeden doğrusal KDD lerin kanonik hale getirilmeleri, İkinci mertebeden doğrusal KDD lerin kanonik hale getirilmeleri ,İkinci mertebeden doğrusal KDD ler için başlangıç ve sınır değer problemleri, İkinci mertebeden doğrusal KDD ler için başlangıç ve sınır değer problemleri, Dalga Denklemi,Isı Denklemi, Enerji Yöntemi.	
MDR616 Kısmi Türevli Diferansiyel Denklemler II	T:3 U:0 AKTS:5
Lineer ve Quasi Lineer İkinci Mertebe Denklemler için Karakteristikler, Tekilliklerin yayılımı, Lineer ikinci mertebeden denklem için Problemler, Bir Boyutlu Dalga Denklemi, Birinci Mertebe Denklem sistemleri, Quasi Lineer Sistem ve Basit Dalga Problemi,Laurent Schwartz Problemlerinin Notasyonu, Cauchy Problemi,ilgili Problemler, Reel Analitik Fonksiyonlar ve Cauchy - Kowalevski teoremi,Lagrange-Green Özdeşliği,Holmgren teklik teoremi, ilgili problemler,Laplace Denklemi,Green Özdeşliği, Temel Çözümler, Poisson Denklemi, Maximum Prensibi, Dirichlet Problemi, Green Fonksiyonu, Dirichlet Problemi	

için Çözümlerin varlığının İspatı, Hilbert-Uzay Yöntemleri ile Dirichlet Probleminin Çözümleri, ilgili Problemler, Yüksek Boyutlu Hiperbolik Denklemler, n-Boyutlu Uzayda Dalga Denklemi, Sabit Katsayılı Yüksek Mertebeli Hiperbolik Denklemler, Simetrik Hiperbolik Sistemler, Sabit Katsayılı Yüksek Mertebeden Eliptik Denklemler.	
MDR617 Topoloji I	T:3 U:0 AKTS:5
Sonsuz çarpım uzayları, Metrik çarpım uzayları, Birinci sayılabilir uzaylar ve ikinci sayılabilir uzaylar, Ayrılabilir uzaylar, Lindelöf uzayları, Ayrılma aksiyomları, Urysohn lemması ve metriklenebilme teoremi.	
MDR618 Topoloji II	T:3 U:0 AKTS:5
Sürekli fonksiyonlar, açık ve kapalı fonksiyonlar, homeomorfizma, topolojik özellikler, metrik uzaylar, metrik topoloji, denk metrikler, bir kümenin çapı, kümeler arasındaki uzaklık, normlu uzaylar, başlangıç ve bitiş topolojisi, çarpım ve bölüm uzayları.	
MDR619 Kesirli Diferansiyel Denklemler I	T:3 U:0 AKTS:5
Özel Fonksiyonlar; Gamma fonksiyonu; Gamma fonksiyonunun tanımı, bazı özellikleri, gamma fonksiyonunun limit ifadesi ve Beta fonksiyonu. Contour integral ifadesi. Mittag-Leffler fonksiyonu; tanımlar ve bazı diğer fonksiyonlarla ilişkisi, iki parametrede Mittag-Leffler fonksiyonunun laplace dönüşümü ve Mittag-Leffler fonksiyonunun türevleri. Mittag-Leffler fonksiyonu; Mittag-Leffler fonksiyonu için diferansiyel denklemler, toplam formülleri, Mittag-Leffler fonksiyonunun integrasyonu ve asimptotik genişleme. Wright fonksiyonu ile ilgili tanımlamalar ve integral ifadesi. Wright fonksiyonunun diğer fonksiyonlarla ilişkisi. Grünwald Letnikov kesirsel türevi. Tamsayılı mertebeden türev ve integrallerin birleştirilmesi ile rasgele mertebeden integraller ve türevler. Tamsayılı mertebeden türevlerin ve kesirsel türevlerin bileşkesi. Riemann Liouville kesirsel türevlerde; tamsayılı mertebeden integraller ve türevlerin birleştirilmesi, rasgele mertebeden integraller, keyfi mertebeden türevler. Riemann Liouville kesirsel türevlerde; tamsayılı mertebeden türevlerin bileşkesi, kesirsel türevlerin bileşkesi ve Grünwald Letnikov yaklaşımı. Caputo kesirsel türevi. Genelleştirilmiş fonksiyon yaklaşımı.	
MDR620 Kesirli Diferansiyel Denklemler II	T:3 U:0 AKTS:5
Lineer ve Quasi Lineer İkinci Mertebe Denklemler için Karakteristikler, Tekilliklerin yayılımı, Lineer ikinci mertebeden denklem için Problemler, Bir Boyutlu Dalga Denklemi, Birinci Mertebe Denklem sistemleri, Quasi Lineer Sistem ve Basit Dalga Problemi, Laurent Schwartz Problemlerinin Notasyonu, Cauchy Problemi, ilgili Problemler, Reel Analitik Fonksiyonlar ve Cauchy - Kowalevski teoremi, Lagrange-Green Özdeşliği, Holmgren teklik teoremi, ilgili problemler, Laplace Denklemi, Green Özdeşliği, Temel Çözümler, Poisson Denklemi, Maximum Prensibi, Dirichlet Problemi, Green Fonksiyonu, Dirichlet Problemi için Çözümlerin varlığının İspatı, Hilbert-Uzay Yöntemleri ile Dirichlet Probleminin Çözümleri, ilgili Problemler, Yüksek Boyutlu Hiperbolik Denklemler, n-Boyutlu Uzayda Dalga Denklemi, Sabit Katsayılı Yüksek Mertebeli Hiperbolik Denklemler, Simetrik Hiperbolik Sistemler, Sabit Katsayılı Yüksek Mertebeden Eliptik Denklemler.	
MDR621 Toplanabilme Teorisi ve Uygulamaları I	T:3 U:0 AKTS:5
İraksak seriler, toplanabilme metotları, sonsuz matrisler, regüler matrisler, Cesaro ve Hölder toplanabilme metotları, Nörlund ve Hausdorff metotları, kuvvet serisiyle tanımlanan toplanabilme metotları, Cesaro metodu için Tauber teoremleri, Riesz metodu için Tauber teoremleri, kuvvet serisi metotları için Tauber teoremleri, Abel ve Borel metotları, Hardy-Littlewood tipinde teoremler.	
MDR622 Toplanabilme Teorisi ve Uygulamaları II	T:3 U:0 AKTS:5
Dizi uzaylarını , dizi uzaylarında matris dönüşümlerini veren teoremleri ifade ve ispatı, toplanabilme teorem tiplerinden Hölder, Hausdorff, Cesaro, Nörlund ve Euler matrisleri,	

diziden diziye dönüşümler, seriden diziye dönüşümler, seriden seriye dönüşümler.	
MDR623 Topolojik Vektör Uzayları I	T:3 U:0 AKTS:5
Topolojik vektör uzayları, Yarınormlar, Tamlık, Metriklenebilen topolojik vektör uzayları, Lokal konveks uzaylar, Lineer sürekli operatörler, Hahn-Banach teoremi, Bornolojik uzaylar, Projektif yapı, Frechet uzayları, Kapalı grafik ve Açık Dönüşüm teoremleri.	
MDR624 Topolojik Vektör Uzayları II	T:3 U:0 AKTS:5
Frechet uzayları, DF-uzayları, Dual çiftler ve zayıf topoloji, Adjoint operatörler, Dual uzaylar, Operatörlerin sürekliliği, Barrelled uzaylar, Yansıma, Tamlığın dual karakterizasyonu, Kısa tam diziler, Dizi uzayları, Köthe uzayları, Nükleer uzaylar, Kuvvet seri uzayları.	
MDR625 Bulanık Mantık I	T:3 U:0 AKTS:5
Mantık, İki-değerli mantık, Çoklu mantık, Bulanık mantık, Bulanık önermeler, Bulanık kümeler ve işlemleri, Bulanık bağıntı kavramı, Bulanık kümelerde kartezyen çarpım, Bulanık kümeler ailesi, Bir fonksiyon altında bulanık kümelerin görüntüsü ve ters görüntüsü, Bulanık nokta kavramı, Aralıklarda toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri, Bulanık önermeler, Bulanık ortamda karar verme, Bulanık doğrusal programlama modelleri.	
MDR626 Bulanık Mantık II	T:3 U:0 AKTS:5
Bulanık küme atamaları, Bulanıklaştırma, Durulaştırma, Denklemlerinin bulanıklaştırılması, Bulanık mantık tabanı, enbüyükleme, enküçükleme işlemleri, Bulanık kontrol sistemleri, Bulanık modeller, Bulanık modellerin uygulamaları.	
MDR695 Yeterlik Çalışması	T:0 U:1 AKTS:20
Öğrenciler yeterlik sınavına girecekleri alanda yapılmış olan çalışmalarını araştırır, okumalar yapar, tartışır, değerlendirir.	
MDR697 Tez Çalışması	T:0 U:1 AKTS:20
Lisans düzeyinde edinilen yeterliliklere bağlı olarak matematiğin teori ve pratiğine ilişkin bilgilerini uzmanlık seviyesinde geliştirebilme. Matematikte karşılaşılan değişik problemleri tanıyıp, çözümüne yönelik çalışmalar yapabilme yeteneğini kazanmadır.	