

**T.C. SDÜ. FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ**  
**MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS İÇERİKLERİ**

**1. SINIF I.YARI YIL**

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
<b>MAT-101</b>	<b>ANALİZ I</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Zorunlu</b>
Matematik Analizin temel kavramları, Küme ve sayı kavramları, Fonksiyonlar ve özel fonksiyonlar, Reel sayı dizileri, yakınsaklık, alt ve üst limitler, Sürekli fonksiyonların özellikleri, Türev kavramı, Yüksek mertebeden türevler, Türevin geometrik ve fiziksel anlamı, Türevle ilgili teoremler, Belirsiz şekiller, eğri çizimleri							
<b>Ders Kodu</b>	<b>Ders Adı</b>	<b>Teorik</b>	<b>Lab/Uyg</b>	<b>Saat</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>	<b>Türü</b>
<b>MAT-103</b>	<b>SOYUT MATEMATİK I</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>Zorunlu</b>
Önermeler, Önermeler cebiri, matematiksel ispat yöntemleri ve niceleyiciler, küme kavramı ve kümeler cebiri, küme aileleri ve özellikleri, kümelerin kartezyen çarpımı ve çarpımın sağladığı özellikler, bağıntı tanımı ve bağıntının özellikleri, denklik bağıntısı, denklik sınıfı ve bölüm kümesi, kısmi sıralama bağıntısı, tam sıralama bağıntısı, maksimal-minimal eleman tanımları ve örnekler, en büyük- en küçük eleman, en küçük üst sınır(supremum), en büyük alt sınır( infimum) kavramları, fonksiyon tanımı ve fonksiyon çeşitleri, bileşke fonksiyon tanımı ve özellikleri, bir fonksiyonun tersi.							
<b>Ders Kodu</b>	<b>Ders Adı</b>	<b>Teorik</b>	<b>Lab/Uyg</b>	<b>Saat</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>	<b>Türü</b>
<b>MAT-107</b>	<b>ANALİTİK GEOMETRİ I</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3.5</b>	<b>6</b>	<b>Zorunlu</b>
Düzlemde ve uzayda vektörler, Uzayda doğru ve düzlem, Konikler: Çember, elips, hiperbol ve parabol.							
<b>Ders Kodu</b>	<b>Ders Adı</b>	<b>Teorik</b>	<b>Lab/Uyg</b>	<b>Saat</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>	<b>Türü</b>
<b>FİZ-141</b>	<b>FİZİK I</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Zorunlu</b>
Ölçme ve birimler, Vektörler, Bir Boyutta Hareket, İki Boyutta Hareket, Hareket Kanunları, Dairesel Hareket, Is ve enerji, Potansiyel enerji ve enerjinin Korunumu, Lineer Momentum ve Çarpışmalar, Statik Denge ve Esneklik, Evrensel Çekim Kanunu.							
<b>Ders Kodu</b>	<b>Ders Adı</b>	<b>Teorik</b>	<b>Lab/Uyg</b>	<b>Saat</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>	<b>Türü</b>
<b>ING-101</b>	<b>İNGİLİZCE I</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Zorunlu</b>
Başlangıç seviyesi.							
<b>Ders Kodu</b>	<b>Ders Adı</b>	<b>Teorik</b>	<b>Lab/Uyg</b>	<b>Saat</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>	<b>Türü</b>
<b>ENF-150</b>	<b>TEMEL BİLGİ TEKNOLOJİLERİ KULLANIMI</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Zorunlu</b>
Bu derste temel bilgisayar bilgisi, İşletim sistemi, Kelime işlemci ve Elektronik tablolama, sunum hazırlama, veritabanı yazılımları ve internete erişim eğitimi verilmektedir.							
<b>Ders Kodu</b>	<b>Ders Adı</b>	<b>Teorik</b>	<b>Lab/Uyg</b>	<b>Saat</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>	<b>Türü</b>
<b>ATA-160</b>	<b>ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ I</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Zorunlu</b>
Osmanlı'nın çöküş sebeplerine genel bir bakış, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşuna giden yol, Osmanlı'nın son dönemindeki fikir akımları, Mondros mütarekesi sonrasında ülkenin karşı karşıya kaldığı durum ve Atatürk'ün Samsun yolculuğu, Milli Mücadelenin ilk adımı, Milli güçler ve Misak-ı Milli, TBMM'nin kurulması, savaşın idaresini ele alması ve Batı Cephesindeki savaşlar, Büyük Taarruz ve zafer.							
<b>Ders Kodu</b>	<b>Ders Adı</b>	<b>Teorik</b>	<b>Lab/Uyg</b>	<b>Saat</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>	<b>Türü</b>
<b>TUR-170</b>	<b>TÜRK DİLİ I</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Zorunlu</b>
Dil nedir? Dillerin Doğuşu, Dil düşünce bağlantısı, Dil Kültür Bağlantısı, Dil Toplum Bağlantısı, Dünya Dilleri ve Türkçe, Türk Dilinin Tarihçesi, Ses Bilgisi, Türkçe Kelimelerin Ses Özellikleri, Vurgu, Heceler, Yapı Bilgisi. Yapım Ekleri, Çekim Ekleri, Kelime, A- Anlam Derecelerine Göre Kelimeler B- Anlam İlişkilerine Göre Kelimeler C- Yapı Bakımından Kelime Çeşitleri, Kelime Türleri, Kelime Gruplar, A- İsim tamlaması, B- Sıfat tamlaması C- Kısaltma Grupları, Ç- Unvan Grubu, D- Edat Grubu, E- Bağlaç Grubu, F- Ünlem Grubu, G- Tekrarlar, H- Fiilimsiler I- Sayı Grubu, İ- Birleşik fiiller, Cümle, A- Cümlelerin Ögeleri, B- Cümle Çeşitleri, Yazım Kuralları.							

## 1. SINIF II.YARI YIL

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
<b>MAT-102</b>	<b>ANALİZ II</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>Zorunlu</b>
Belirsiz integral, integral alma metotları, Belirli (Riemann) integralinin özellikleri, ilgili teoremler, Belirli integralin uygulamaları (Alan, yay uzunluğu, hacim hesabı, yüzey alanı hesabı) Genelleştirilmiş integraller ve özellikleri.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
<b>MAT-104</b>	<b>SOYUT MATEMATİK II</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>Zorunlu</b>
İkili işlem, gruplar, alt gruplar ve grupların homomorfizması. Sayı sistemleri: Doğal sayılar, tamsayılar, rasyonel ve reel sayılar. İyi sıralı kümeler, seçme aksiyomları. Eş yapıli kümeler, sonlu ve sonsuz kümeler. Sayılabilir kümeler.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
<b>MAT-108</b>	<b>ANALİTİK GEOMETRİ II</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3.5</b>	<b>6</b>	<b>Zorunlu</b>
Düzlemde geometrik dönüşümler, Genel konik Denklemi, Yüzeyler: Küre, silindir, koni, regle yüzeyler, dönei yüzeyler, Kuadrik yüzeyler, Uzayda Koordinat Sistemleri: Küresel ve silindirik koordinat sistemleri.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
<b>FİZ-142</b>	<b>FİZİK II</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Zorunlu</b>
Elektrik alanlar, Gauss kanunu, Elektrik potansiyeli, Sığa ve dielektrikler, Akım ve direnç, Doğru akım devreleri, Magnetik alanlar, Magnetik alan kaynakları, Faraday kanunu, İndüktans, Alternatif akım devreleri, Elektromagnetik dalgalar.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
<b>ING-102</b>	<b>İNGİLİZCE II</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Zorunlu</b>
Başlangıç Seviyesi.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
<b>ATA-260</b>	<b>ATATÜRK İLKELİRİ VE İNKILAP TARİHİ II</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Zorunlu</b>
Eğitim, kültür, sosyal ve ekonomik alanlardaki Milli Mücadele, Atatürk'ün hayatı, Türk İnkılâbının stratejisi, Siyasi, sosyal ve kültürel ve hukuk alandaki inkılâpları ve bu inkılâpların oluş sürecini anlatır. Atatürk dönemindeki iç ve dış siyasi olayları Atatürk'ün dünya barışı için çabaları. Atatürk ilkelerine ve ülkeye olan iç ve dış tehditlere karşı gençliği uyarmak ve Türkiye'nin jeopolitik konumu hakkında bilgi vermek.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
<b>TUR-270</b>	<b>TÜRK DİLİ II</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Zorunlu</b>
Sözlü anlatım. Yazılı Anlatım (Kompozisyon) a) Kompozisyon yazmada uyulması gereken hususlar. b) Anlatım türleri c) Anlatım bozuklukları. Mektup, ilân, reklam, özgeçmiş. Makale, deneme, eleştiri, fıkra. Hatıra, gezi yazısı, biyografi, otobiyografi. öportaj, hikâye, roman, tiyatro, masal. Rapor, tutanak. Yazı türleriyle ilgili uygulamalar. Konuşma Sanatı Ve Konuşma Türleri: a)Başarılı bir konuşma için yapılması gerekenler. b)Konuşma türleri (uygulama). Bilimsel araştırma nasıl yapılır? (Konuyu seçme, sınırlandırma, kaynak bulma ve yazma. Metin inceleme ve seçme yazılar. Metin inceleme ve seçme yazılar.							

## 2. SINIF III. YARIYIL DERSLERİ

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-201	ANALİZ III	4	2	6	5	8	Zorunlu
Sonsuz seriler. Pozitif seriler için yakınsaklık testleri. Fonksiyonların dizileri ve seriler. Düzgün yakınsaklık. Kuvvet Serileri, Taylor ve Maclaurin serileri, Genelleştirilmiş integraller, Laplace dönüşümler, Fonksiyon değerli integraller, Beta ve Gamma fonksiyonları, Vektör değerli fonksiyonlar.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-203	DİFERANSİYEL DENKLEMLER I	3	1	4	3.5	6	Zorunlu
Birinci mertebeden diferansiyel denklemler: Diferansiyel denklem kavramı, Ayrılabilir denklemler, Homojen denklemler, Lineer denklemler ve Bernoulli denklemleri, Tam diferansiyel denklemler ve integral çarpanı, Riccati denklemi. Türeve göre çözülemeyen diferansiyel denklemler: Türeve göre çözülemeyen diferansiyel denklemlerin çözümünün varlığı ve tekliği, çeşitli tipler. Genel parametre yöntemleri, Lagrange ve Clairant Diferansiyel denklemler, Singülar (Aykırı) çözümler ve onun bulunması yöntemleri. Yüksek mertebeden diferansiyel denklemler: n-inci mertebeden Diferansiyel denklemlerin çözümünün Varlık ve Tekliği teoremi, Lineer bağımlı ve lineer bağımsız fonksiyonlar, Wronski determinantı, Çözümlerin temel sistemi, Genel Çözüm, Ostrogradski- Liouville bağıntısı, Sabit Katsayılı Lineer Homojen Diferansiyel Deklemler, Homojen olmayan sabit katsayılı diferansiyel deklemler, Euler denklemi							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-205	BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA I	2	0	2	2	4	Zorunlu
C# ile programlamanın temelleri, Windows kontrolleri, hata yakalama, koleksiyonlar, diyalog kutuları, menü tasarımı.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-207	OLASILIK VE İSTATİSTİK I	2	2	4	3	6	Zorunlu
Olasılık: Sayma, Permütasyon, Kombinasyon, Olasılık tanımı, Koşullu olasılık, Bayes Teoremi Rassal Değişken: Rassal değişken tanımı, olasılık fonksiyonu, dağılım fonksiyonu, bir rassal değişkenin beklenen değeri ve varyansı, bileşik dağılımlar, bazı kesikli dağılımlar Sürekli Dağılımlar: Normal Dağılım ve Standart Normal Dağılım.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-209	LİNEER CEBİR I	3	1	4	3.5	6	Zorunlu
Vektörler, standart vektör uzayı, Alt vektör uzayları, İç çarpım, İç çarpım uzayı, Matrisler ve matris uzayları, elemanter satır-sütün işlemleri, Vektör uzaylarının bazlarına ait bazı özellikler, Alt uzayların boyutları, Direkt toplam uzayı, Permütasyonlar ve Determinantlar, Matris tersleri, Ek matris, Koordinat Dönüşümleri, Lineer Denklem Sistemleri ve Çözümleri. Homojen lineer denklem sistemleri ve Çözümleri.							

### 3. SINIF IV. YARIYIL DERSLERİ

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-202	ANALİZ IV	4	2	6	5	8	Zorunlu
n- boyutlu uzaylarda limit, süreklilik ve türev. Çok katlı integraller, silindirik ve küresel koordinatlar, koordinat dönüşümleri, iki ve üç katlı integrallerin uygulamaları, momentler ve kütle merkezi, eylemsizlik momenti. Doğrusal İntegral; üç bağımsız değişken için tam diferansiyel, Green teoremi. Yüzeyler ve yüzey integralleri, parametrik yüzeyler, Gauss Divergence teoremi, Düzlemde Green teoremi, Stokes teoremi. Fourier serileri, trigonometrik serilerin yakınsaklığı, Fourier katsayılarının belirlenerek incelenmesi. Fourier serilerinin Cesaro toplanabilmesi, Fourier integralleri ve uygulamaları. Eliptik fonksiyonlar, birinci ve ikinci çeşit standart formlar, tam eliptik fonksiyonlar, alternatif formlar. Ölçüme giriş; açık kümelerin ölçümü, iç ve dış ölçüm, ölçülebilir kümelerin özellikleri, ölçülebilir fonksiyonlar, sınırlı fonksiyonların Lebesgue integrali.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-204	DİFERANSİYEL DENKLEMLER II	3	1	4	3.5	6	Zorunlu
Sınır Değer Problemleri: Sınır deger problemi, Green fonksiyonunun inşa edilmesi yöntemi, Öz değer ve Öz değer fonksiyonlar. Diferansiyel Denklemler Sistemi: Diferansiyel denklemler sisteminin çözümünün Varlık ve Teklik teoremi, Dayanak noktaların basit tipleri, Lyapunov fonksiyonlar yöntemi, Birinci yaklaşım üzerinde temel kararlılık testi, Adi noktaların cinsleri, Lyapunov fonksiyonlar yöntemi, Birinci Yaklaşımlara göre Kararlılık hakkında Lyapunov teoremi, Diferansiyel Denklemler Sistemi, temel tanım ve teoremler, Lineer Sistem tipleri, standart formdaki diferansiyel denklemleri, normal formdaki sistem tipleri, sabit katsayılı Lineer sistemler için çözüm yöntemleri, değişken katsayılı diferansiyel denklemler için çözüm yöntemleri.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-206	BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA II	2	0	2	2	4	Zorunlu
C# dilin temelleri verildikten sonra, döngüler, fonksiyonlar, sınıf yapısı, kütüphaneler verilerek örnek yazılım uygulamaları yapılacaktır.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-208	OLASILIK VE İSTATİSTİK II	2	2	4	3	6	Zorunlu
Veri: Veri tanımı, kök-yaprak grafiği, histogram, medyan ve çeyrekler ile dağılımın tanınması. Nokta Tahmini: Kestirici (tahmin edici) tanımı, örnekleme dağılımı, güven aralıkları, hipotez testi Doğrusal Regresyon: Rastlantı değişkenlerinin doğrusal ilişkisi, korelasyon, regresyon analizi.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-210	LİNEER CEBİR II	3	1	4	3.5	6	Zorunlu
Lineer Dönüşümler, Vektör Uzaylarının Lineer Dönüşümleri, Lineer dönüşümlerin görüntüsü ve çekirdeği. Geçiş Matrisleri, Lineer dönüşümlerin matris gösterimleri, Öz değerler ve öz vektörler, Minimal polinom ve Cayley-Hamilton Teoremi, Benzerlik dönüşümleri ve Köşegenleştirme. Lineer Programlama, Kuadratik formlar ve kuadratik yüzeyler, Kuadratik yüzeylerin sınıflandırılması.							

### 3. SINIF V. YARIYIL DERSLERİ

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-301	DİFERANSİYEL GEOMETRİ I	4	0	4	4	6	Zorunlu
<p>Öklid Uzayında Kalkülüs: Öklid uzay, Teğet vektörler, Vektör alanları, Yönlü türevler, <math>R^3</math> de eğriler, 1-formlar, Diferansiyel formlar, Dönüşümler.</p> <p>Çatı Alanları: Nokta çarpımı, Eğriler, Frenet formülleri, Keyfi hızlı eğriler, Kovaryant türevler, Çatı alanları, Koneksiyon formlar, Yapı denklemleri.</p>							
MAT-303	SOYUT CEBİR I	3	0	3	3	4	Zorunlu
<p>Diophantos denklemleri, modüler aritmetikte polinomlar, Wilson Teoremi, Primitif kökler, Gruplar, Alt gruplar, Devirli Gruplar, Normal Alt Gruplar ve Bölüm Grupları, İzomorfizma ve Homomorfizma, Otomorfizmalar, Permütasyon Grupları, Sylow Teoremleri</p>							
MAT-305	KOMPLEKS FONKSİYONLAR TEORİSİ I	4	0	4	4	6	Zorunlu
<p>Kompleks sayılar: Tanım ve örnekler. Stereografik izdüşüm: Tanım ve örnekler. Temel fonksiyonlar: Üstel, trigonometrik, hiperbolik fonksiyonlar. Logaritmik fonksiyonlar ve branşları, kompleks üsler, ters trigonometrik ve ters hiperbolik fonksiyonlar. Temel fonksiyonlarla yapılan dönüşümler, Kompleks fonksiyonlarda limit, süreklilik Analitik fonksiyonlar: Türev ve Cauchy-Riemann denklemleri, analitik fonksiyonlar, harmonik</p>							
MAT-307	NÜMERİK ANALİZ I	3	0	3	3	4	Zorunlu
<p>Nümerik Analiz Nedir?: Nümerik analizin tanımı , amacı ve özellikleri. Hata analizi : Hata kaynakları, hata türleri. Lineer olmayan denklemlerin nümerik çözümleri: Yarıya Bölme metodu, Basit İterasyon Metodu, Newton-Raphson Yöntemi, Regula-Falsi Metodu, Secant metodu. Lineer olmayan denklem sistemlerinin nümerik çözümleri: Newton metodu, Basit iterasyon metodu Lineer denklem sistemlerinin nümerik çözümleri: Gauss eliminasyonu, LU-faktörizasyonu, Gauss-Jordan metodu, en küçük kareler metodu, Gauss Siedel metodu, Jacobi metodu. Matrislerde özdeğer problemi: Bir matrisin en büyük ve en küçük özdeğerlerinin bulunması, Kuvvet yöntemi, ters kuvvet yöntemi.</p>							
MAT-311	MESLEKİ İNGİLİZCE I	3	0	3	3	5	Seçmeli
<p>İngilizce dil bilgisi, kelime ve kavram tekrarları, temel matematik terimleri ve cümle yapıları. İngilizce-Türkçe ve Türkçe-İngilizce çeviri teknikleri. Basit, bileşik ve karmaşık cümle yapıları, isim, zarf, ilgi-sıfat cümlecikleri, devrik cümle yapıları.</p>							
MAT-313	MATEMATİKSEL MODELLEME	3	0	3	3	5	Seçmeli
<p>Matematiksel modelleme: Biyolojik türlerin dağılımı. Firma üretim modelleri. İki ülke arası basit ve geliştirilmiş silahlanma yarışı modelleri, I. dünya savaşı dengeler modeli. İki tür arası ekolojik modeller ve bu modellerin kararlılık analizi, faz düzlem denklemleri ve yörüngeleri, av-avcı modeli. Finans ve ekonomi modelleri. Model sınıflandırmaları, Boyut analizi, formül oluşturma, boyutsuz çarpanlar, Buckingham pi teoremi, grafiksel yöntemler.</p>							
	TOPOLOJİYE GİRİŞ	3	0	3	3	5	Seçmeli
<p>Topoloji Nedir?: Topoloji bilimi hakkında genel tanıtım ve tarihçesi. Öklid uzaylarının ve geometrik özelliklerin tekrarı. Metrik Uzaylar: Metrik kavramı ve metrik uzaylar, metrik uzaylarda küme operatörleri, metrik uzaylarda yakınsaklık ve süreklilik. Topolojik uzaylar: Topolojik uzayların tanıtımı ve örnekler, metrik topolojiler, topolojik uzaylarda küme operatörleri, komşuluk kavramı, altuzaylar, tabanlar ve sayılabilirlik, ayrılabilir uzaylar. Süreklilik: Topolojik uzaylarda süreklilik, örnekler, noktasal ve global süreklilik için gerektirmeler, topolojik eş-yapı dönüşümleri, topolojik özellikler. Topolojik uzaylarda yakınsaklık, Hausdorff uzaylar, kompaktlık ve bağlantılılık</p>							
	OPTİMİZASYON TEORİSİNE GİRİŞ	3	0	3	3	5	Seçmeli
<p>optimizasyona giriş, grafiksel optimizasyon, Karush-Kuhn-Tucker şartları kısıtlamasız optimizasyon, Newton-yarı newton metotları kısıtlamalı optimizasyon, doğrusal programlama, simplex metodu, doğrusal olmayan</p>							

optimizasyon metotları

### 3. SINIF (VI. YARIYIL DERSLERİ)

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-302	DİFERANSİYEL GEOMETRİ II	4	0	4	4	6	Zorunlu
<p>Öklid Geometri: <math>R^3</math> ün izometrilere, Bir izometrinin teğet dönüşümü, Yönlendirme, Öklid geometri, Eğrilerin denkliği. Yüzey Üzerinde Kalkülüs: <math>R^3</math> de yüzeyler, Yama hesaplamaları, Diferansiyellenebilir fonksiyonlar ve teğet vektörler, Yüzey üzerinde diferansiyel formlar, Yüzeylerin dönüşümleri, Formların integrasyonu. Şekil Operatörleri: Yüzeyin şekil operatörü, Normal eğrilik, Gauss eğrilik, Ortalama eğrilik, Yüzey üzerinde özel eğriler.</p>							
MAT-304	SOYUT CEBİR II	3	0	3	3	4	Zorunlu
<p>Halkalar, alt halka ve idealler, idealler ve bölüm halkaları, Tamlık bölgeleri, Polinomlar halkası, polinomlarda asal çarpanlara ayırma, Tek Çarpanlama Bölgesi, Öklidyen halkalar, Cisimler, Cisim genişlemeleri</p>							
MAT-306	KOMPLEKS FONKSİYONLAR TEORİSİ II	4	0	4	4	6	Zorunlu
<p>İntegral: Çevreler, çevre integralleri, antitürev, Cauchy-Goursat teoremi, basit ve katlı bağlantılı domainler, Cauchy integral formülleri, analitik fonksiyonların türevleri, Liouville teoremi ve cebirin temel teoremi, fonksiyonların maximum modülleri. Seriler: Taylor serileri, Laurent serileri, kuvvet serilerinin mutlak ve düzgün yakınsaklığı, kuvvet serilerinin türevi ve integrali. Rezidüer ve kutuplar: Rezidü teoremleri, singüler noktalar, m-inci mertebeden sıfırlar ve kutuplar. Rezidü uygulamaları: Genelleştirilmiş integraller, sinüs ve kosinüsü içeren genelleştirilmiş integraller</p>							
MAT-308	NÜMERİK ANALİZ II	3	0	3	3	4	Zorunlu
<p>İnterpolasyon ve polinom yaklaşımları, Nümerik Türev, Nümerik İntegral, Nümerik Yaklaşım Metotları, Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözümleri, Başlangıç değer problemleri, Sınır değer problemleri.</p>							
MAT-312	MESLEKİ İNGİLİZCE II	3	0	3	3	4	Seçmeli
<p>Bilimsel metinleri ve paragrafları kavrama metotları. İngilizce makale okuma, yazma ve tercüme teknikleri. İngilizce sunum hazırlama ve sunma yöntemleri.</p>							
MAT-314	DİNAMİK SİSTEMLER	3	0	3	3	4	Seçmeli
<p>Dinamik sistemlerin temel özellikleri, Varlık- Teklik Teoremleri, lineer sistemler, hemen hemen lineer sistemler, Lyapunov metodu, kararlılık ve Çatallanma Teorisi.</p>							
	TOPOLOJİ	3	0	3	3	4	Seçmeli
<p>Öklid uzayları ve temel nesne örnekleri. Bölüm uzayları ve örnekler, homotopi kavramı, temel grublar ve hesaplamalar. Simpleksel kompleksler ve üçgenleştirme. Simpleksel homoloji ve hesaplar.</p>							
	OYUN TEORİSİNE GİRİŞ	3	0	3	3	4	Seçmeli
<p>Sıfır toplamlı sonlu oyunlar, sıfır toplamlı olmayan sonlu oyunlar, normal biçimde verilen oyunlar,</p>							

diferansiyel oyunlar, karma stratejiler, pazarlık oyunları, Nash dengesi, işbirlikçi oyunlar, çekirdek çözümü, Shapley değeri

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
	<b>MAPLE İLE MATEMATİK</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Seçmeli</b>
Başlangıç ve temel komutlar, sayılar ve polinomlar, temel grafik çizim komutları, denklem ve denklem sistemi çözümleri, eşitsizlikler, Maple ile programlama, Maplet düzenleme, Maple ile Kartezyen çarpım, Fonksiyonların Maple ile gösterimi, Diziler ve serilerle işlemler, Limit ve süreklilik, türev ve integral hesabı, vektörler ve vektörel işlemler, Matrisler ve matris işlemleri, Adi diferansiyel denklemlerin çözümleri, temel istatistik kavramları							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
	<b>BİLİMSEL HESAPLAMA</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Seçmeli</b>
nonlineer ve lineer denklem sistemleri için kök bulma algoritmaları, interpolasyon algoritmaları, optimizasyon algoritmaları, En küçük kareler yöntemi ve algoritmaları, başlangıç değer problemlerinin nümerik çözümleri ve algoritmaları, sınır değer problemlerinin nümerik çözümleri ve algoritmaları, kısmi türevli denklemlerin nümerik çözümleri ve algoritmaları							

#### 4. SINIF (VII. YARIYIL DERSLERİ)

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
FEF-403	BİTİRME ÖDEVİ I	0	2	2	1	2	Zorunlu
Danışmanı ile belirlenecektir.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-403	UYGULAMALI MATEMATİK I	4	0	4	4	5	Seçmeli
Fourier serileri: ortogonal fonksiyonlar sistemi, trigonometrik sistemler ve Fourier serileri, fonksiyonların Fourier serilerine açılımı, Fourier katsayılarının özellikleri, fonksiyonların Fourier serilerine açılması için yeter koşullar, örnekler, kompleks şekilde Fourier serileri. Fourier integrali ve dönüşümü: tanımlar, Fourier integralinin özellikleri, sinüs ve kosinüs Fourier integralleri, , Fourier dönüşümü ve özellikleri, örnekler. Laplace dönüşümü: tanımlar, Laplace dönüşümünün özellikleri, örnekler, ters Laplace dönüşümü için ayrışım teoremleri, konvlyusiyon, Laplace dönüşümünün sabit katsayılı diferensiyel denklemlere uygulanması. Kısmi türevli diferensiyel denklemler için bazı sınır değer problemlerinin matematiksel modelleri: Diffüzyon ve dalga denklemleri için olan bazı sınır değer problemlerinin fiziksel yorumları, kısmi türevli diferensiyel denklemlerin çözümleri için Fourier ve Laplace yöntemleri.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-405	DÖNÜŞÜMLER VE GEOMETRİLER I	4	0	4	4	5	Seçmeli
Geometri Nedir? Geometrinin tanımı ve tarihçesi. Geometrik dönüşümün tanımı ve dönüşümler yardımıyla yeni geometri tiplerini sınıflama. Afin Uzaylar: Afin çatı, afin koordinat sistemi, afin koordinat sisteminin değişimi, afin dönüşüm ve afin grup, afin altuzaylarda paralellik, afin altuzaylarda parametrik ifadeler ve konveks cümle. Dönüşümlere Genel Giriş: Geometrik dönüşümlerin tanımı, bir dönüşümün tersi, dönüşüm grupları, geometrinin değişmezleri. Öklid Düzleminde Hareketler: Hareketlerin bazı özellikleri, hareketler ve kongürans, öteleme, dönme, katı hareketler grubu, yansıma ve diğer karşıt hareketler. Benzerlik dönüşümleri: Benzerlik dönüşümünün genel özellikleri, radyal dönüşümler, benzerlik dönüşümlerinin denklemleri, metrik geometri. Afin Dönüşümler: Temel bir afin dönüşüm, genel afin dönüşümünün çözümlenmesi, afin geometri, afin eşdeğerlik ve afin geometride uzaklık. İzometrilere: Öklid uzayının izometrilere, eşdeğer izometrilere, düzlem izometrilere ilişkin eşdeğerliği. İzdüşümler: Bir doğrunun paralel izdüşümleri, düzlemin paralel izdüşümleri, merkezli izdüşüm.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-407	FONKSİYONEL ANALİZ I	4	0	4	4	5	Seçmeli
Metrik uzaylar: Metrik uzaylara ilişkin örnekler, eşitsizlikler, toplamlara ilişkin Hölder ve Minkowski eşitsizlikleri. Tamlık: Tamlık ispatlarına ilişkin örnekler, metrik uzaylarının tamlaştırılması. Vektör uzaylar: Normlu uzaylar, normlu uzaylara ilişkin örnekler, Banach uzaylar ve Banach uzaylara ilişkin örnekler. Sonlu boyutlu normlu uzaylar ve altuzaylar: Kompaktlık ve sonlu boyut, lineer operatörler, lineer fonksiyonlar, sonlu boyutlu uzaylarda lineer operatörler ve fonksiyonlar, sınırlı ve sürekli lineer operatörler ve fonksiyonlar, operatörlerin uzayları, dual uzaylar.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-409	REEL ANALİZ	4	0	4	4	5	Seçmeli
Lineer uzaylar, lineer dönüşümler, adım fonksiyonları, sıfır ölçümlü küme, ölçülebilir kümeler ve ölçülebilir fonksiyonlar, ölçülebilir kümeler üzerinde Lebesgue integrali, Riemann-Stieltjes integrali.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-411	KISMİ TÜREVLİ DİFERANSİYEL DENKLEMLER I	4	0	4	4	5	Seçmeli
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-413	SAYILAR TEORİSİ	4	0	4	4	5	Seçmeli
1. Tamsayılar ve bazı özellikleri, Bölünebilme ve özellikleri, Teorik sayı fonksiyonları, Kongrüanslar, Kongrüansların uygulamaları, İlkel Kökler ve indisler, Kuadratik rezidüler, Sürekli kesirler, Kriptoloji							



Birinci Mertebeden Denklemler. Lagrange Yöntemi, Cauchy Problemi, Lagrange-Charpit Yöntemi. İkinci Mertebeden Denklemler: Bazı çözüm yöntemleri, sınıflandırma, hiperbolik, parabolik, eliptik denklemler, adjoint operatör, Green formülü.

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-415	İNTEGRAL DENKLEMLER I	4	0	4	4	5	Seçmeli

İntegral denklemlerle ilgili genel kavramlar. İntegral denklemlerin sınıflandırılması. Lineer veya lineer olmayan integral denklemler. Tekil veya tekil olmayan integral denklemler. Homojen veya homojen olmayan integral denklemler. Volterra ve Fredholm Integral denklemleri, genel tanımlar. Diferensiyel denklemlerin integral denkleme dönüştürülmesi. Volterra integral denkleminin çözücü çekirdek yardımıyla çözülmesi. Ardışık yaklaşımlar yöntemi. Tekil Volterra integral denkleminin çözümü. Konvolüsyon tipi integral denklemler. Birinci çeşit Volterra integral denklemleri. Abel İntegral denklemleri ve genelleştirilmesi. Konvolüsyon tipi birinci çeşit Volterra integral denklemleri ve çözümleri.

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-417	EĞRİLERİN GEOMETRİSİ	4	0	4	4	5	Seçmeli

Lorentz uzayı, Lorentz uzayında space-like, time-like, light-like vektörler, Lorentz uzayında space-like, time-like, light-like eğriler, Üç boyutlu Lorentz uzayında vektörel çarpım, Öklid uzayı ve Lorentz uzayında eğrilik çemberleri, eğrilik küreleri, eğrilik eksenleri, oskülatör küreler, küresel eğriler, eğilim çizgileri, involüt- evolüt ve Bertrand eğri çiftleri, küresel göstergeler, geodezik eğrilikler. Öklid ve Lorentz uzaylarında Darboux ve Frenet ani dönme vektörleri, Darboux eğrileri ve karakterizasyonları, özel eğriler

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-419	KRİPTOLOJİ	4	0	4	4	5	Seçmeli

Tam sayılar, Modüler aritmetik, Öklid algoritması, Çin kalan teoremi, Euler  $\phi$  fonksiyonu, Fermat'ın küçük teoremi, Simetrik ve asimetric kriptosistemler, Klasik kriptosistemler, Asallık testleri, Tam sayıların asal çarpanları, RSA kriptosistemi, Ayrık Logaritma Problemi, Diffie-Hellman ve ElGamal kriptosistemleri.

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-421	KONVEKS ANALİZ	4	0	4	4	5	Seçmeli

1. Hatırlatmalar: Öklid Uzayları, Simerik Matrisler 2. Kısıtlama eşitsizlikleri: Optimizasyon Koşulları, Alternatif Teoremler, Max- Fonksiyonları ve birinci dereceden koşullar, 3. Fenchel duality, Altgradientler ve konveks, Değer Fonksiyonları, Fenchel eşleniği, 4. Konveks Analiz: Süreklilik ve Konveks Fonksiyonlar 5. Özel Durumlar

#### 4. SINIF (VIII. YARIYIL DERSLERİ)

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
FEF-404	BİTİRME ÖDEVİ II	0	2	2	1	3	Zorunlu
Danışmanı ile belirlenecektir.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-404	UYGULAMALI MATEMATİK II	4	0	4	4	5	Seçmeli
Fonksiyoneller, Ekstreum için gerek koşul.İntegral Tipindeki Fonksiyoneller; bir değişkenli fonksiyonelerde ekstreum için gerek koşul, Euler-Lagrange denklemi. Çok değişkenli fonksiyonelerde ekstreum için gerek koşullar, bir yüzeyin geodezikleri. Parametrik formda varyasyon problemleri. Yan(bağ) koşullu varyasyon problemleri. İzoperimetri problemleri. Serbest uç noktalar problemi. Köşe noktalarına sahip ekstreumlar. Transversalite koşulları. Ekstreum için yeter koşullar. Jacobi koşulu							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-406	DÖNÜŞÜMLER VE GEOMETRİLER II	4	0	4	4	5	Seçmeli
Projektif Dönüşümler: . Projektif dönüşümün tanımı, projektif dönüşümün denklemi, projektif grup, konikler, Öklid düzlemin projektif geometrisi. Topolojik Dönüşümler: Düzlemin topolojik dönüşümü, eğrilerin topolojik özellikleri, düzlemin modelleri, projektif düzlem, analitik projektif geometri, koniklerin projektif tanımları. Mobius Uzayları: Kartezyen uzaylarda küreler, Stereografik izdüşüm, küresel afinite, inversiyon, küresel afinitelerin çarpımı. Kompleks Uzaylar: n-boyutlu kompleks uzayın geometrisi, kompleks uzayda metrik kavramı, kompleks uzayda iç çarpım, kompleks projektif uzayın geometrisi, izotropik doğrultular.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-408	FONKSİYONEL ANALİZ II	4	0	4	4	5	Seçmeli
İç Çarpım Uzayları: Hilbert uzayları, iç çarpım uzayı, Hilbert uzayı ve iç çarpım uzaylarının özellikleri. Ortonormallik: Ortogonal tümleyenler ve direkt toplamlar, ortonormal diziler ve kümelerle ilişkili seriler, total ortonormal kümeler ve diziler. Operatörler: Legendre, Hermite ve Laguerre polinomları, Hilbert uzayında fonksiyonellerin gösterimi, Hilbert-adjoint operatör, self-adjoint operatör , uniter ve normal operatörler. Hahn-Banach Teoremi: Normlu ve Banach uzayları için temel teoremler, Zorn Lemması, Hahn-Banach Teoremi, Kompleks vektör uzayları ve normlu uzaylar için Hahn-Banach Teoremi, adjoint operatör, yansımali uzaylar, kategori teoremi, düzgün sınırlılık teoremi, kuvvetli ve zayıf yakınsaklık, açık dönüşüm ve kapalı grafik teoremleri, Banach sabit nokta teoremi.							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-410	GENEL PROGRAMLAMA	4	0	4	4	5	Seçmeli
Program dizayn teknikleri, Matlab'ın temelleri, Matlab ile matematiksel işlemler, Matlab programlama dosyaları, Grafik işlemler, Matlab'da grafik kullanım arayüzü, Matematiksel modelleme ve bazı reel hayat problemlerinin çözümü							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-412	KISMİ TÜREVLİ DİFERANSİYEL DENKLEMLER II	4	0	4	4	5	Seçmeli
Harmonik fonksiyonların özellikleri, küresel harmonikler, başlangıç ve sınır değer problemleri, dalga denklemi, ısı denklemi							
Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-414	LİNEER PROGRAMLAMA	4	0	4	4	5	Seçmeli
Lineer programlama problemlerinin tanıtılması, tek ve çok değişkenli lineer programlama modelleri, modellerin çözümlerinde kullanılan kavramlar, lineer programlama modellerinin uygulama alanları ve örnek problemler,							

grafik yöntemiyle çözümlerin elde edilmesi, uygun çözüm alanının belirlenmesi, kısıtlı kısıtsız amaç fonksiyonları, simpleks metodu. Matlab' a giriş, Matlab ile örnek lineer programlama modellerinin çözümlenmesi

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-416	İNTEGRAL DENKLEMLER II	4	0	4	4	5	Seçmeli

Fredholm integral denklemleri. Fredholm determinantlar yöntemi. Simetrik çekirdekli integral denklemler. Dejenere çekirdekli integral denklemler. Çözücü çekirdek (resolvent). Hammerstein tipi integral denklem. Karakteristik sayılar ve özfonksiyonlar. Dejenere çekirdekli homojen integral denklemlerin çözümü. Homojen olmayan simetrik çekirdekli integral denklemler ve çözümleri. Fredholm seçeneği. Sınır değer problemlerinin integral denklemler yardımıyla çözümü. Tekil Fredholm integral denklemleri. İntegral denklemlerin çözümü için yaklaşık yöntemler.

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-418	YÜZEYLERİN GEOMETRİSİ	4	0	4	4	5	Seçmeli

Lorentz Uzayında Yüzeyler, Öklid ve Lorentz uzayında regle yüzeyler, regle yüzeylerin boğaz noktasının yer vektörü ve dağılıma parametreleri, Weingarten yüzeyler, Öklid ve Lorentz yüzeyleri üzerindeki eğriler, eğrilik çizgileri, asimptotik çizgiler, küresel tasvir, eşlenik doğrultular, Darboux üçyüzlüsü, geodezik eğrilik, geodezik burulma, Geodezik eğriler, Mainardi-Codazzi denklemleri, Gauss egregium teoremi ve uygunluk denklemleri, yüzeyler için O. Bonnet ve Liouville teoremleri.

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-420	İLERİ CEBİR	4	0	4	4	5	Seçmeli

1. Polinom halkaları, Bir cisim üzerinde polinomlar, Tamlık bölgelerinde çarpanlarına ayırma, Tek çarpanlama bölgeleri, Cisim genişlemeleri, Geometrik çizimler, Parçalanış cisimleri ve cebirsel kapanış, Ayrılabilir genişlemeler, Sonlu cisimler, Galois teorisi.

Ders Kodu	Ders Adı	Teorik	Lab/Uyg	Saat	Kredi	AKTS	Türü
MAT-422	FİNANSAL MATEMATİK	4	0	4	4	5	Seçmeli

Grafik ve denklemlerin ekonomik uygulamaları, Matematikte ve ekonomide türevin uygulamaları, Ekonomide çok değişkenli fonksiyonların uygulaması, Ekonomide özel matris ve determinantların uygulaması, Yüzde, Maliyet ve Kâr Hesaplamaları, Oran ve orantı, Basit Faiz ve Basit İskonto, Bileşik Faiz ve Bileşik İskonto, Anüitelerde Gelecek Değer, Anüitelerde Bugünkü Değer, Borç Ödemeleri, Tahvillerde Değerleme, Hisse Senetlerinde Değerleme, Binomial Model, Arbitrage, Optimal kontrol teorisi, Markov işlevleri, Kopula ve uygulamaları.