



T.C.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

MATEMATİK BÖLÜMÜ

LİSANS PROGRAM MÜFREDATI

## I. YARIYIL

### ZORUNLU DERSLER

#### YD 101 İNGİLİZCE-I (Kredi: 2 0 2 Akts: 2 )

Noun + is + noun: singular Noun + are + noun: plural Pronoun + be + noun Contractions with be Negative with be Be + adjective Be + a place, Yes/no questions with be Short answers to yes/no questions, Questions with be: using where Using have and has Using my, your, his, her, our, their Using this, that, these, and those Asking questions with what and who + be, Form and basic meaning of the simple present tense Using frequency adverbs Spelling and pronunciation of final -s/-es Irregular singular verbs: has, does, goes The simple present: negative The simple present: yes/no questions The simple present: asking information questions, Be + -ing: the present progressive tense Spelling of -ing The present progressive: negatives The present progressive: questions The simple present vs. the present progressive Nonaction verbs not used in the present progressive Think about vs. think that, Using it to talk about time and the weather Prepositions of time There + be There + be: yes/no questions There + be: asking information questions Prepositions of place Need and want + a noun or an infinitive Would like vs. like, Nouns: subjects and objects Adjective + noun Subject pronouns and object pronouns Nouns: singular and plural Nouns: irregular plural forms, Nouns: count and noncount Using an vs. a Using a/an vs. some Measurements with noncount nouns Using many, much, a few, a little Using the Using Ø (no article) to make generalizations Using some and any, Using be: past time Past of be: negative Past of be: questions The simple past tense: using -ed Past time words: yesterday, last, and ago The simple past: irregular verbs (Group 1) The simple past: negative The simple past: yes/no questions, Irregular verbs (Group 2) Irregular verbs (Group 3) Irregular verbs (Group 4) The simple past: using where, when, what time, and why Questions with what Questions with who, Irregular verbs (Group 5) Irregular verbs (Group 6) Irregular verbs (Group 7) Before and after in time clauses The present progressive and the past progressive While vs. when in past time clauses Simple past vs. past progressive, Future time: using be going to Using the present progressive to express future time Words used for past time and future time Future time: using will Asking questions with will Verb summary: present, past, and future Verb

summary: forms of be, May/Might vs. will Maybe (one word) vs. may be (two words) Future time clauses with before, after, and when Clauses with if Expressing habitual present with time clauses and if-clauses Using what + a form of do, Using can Pronunciation of can and can't Using can: questions Using know how to Using could: past of can Using be able to Using very and too + adjective Using two, too, and to, Using should Using have + infinitive (have to/has to) Using must Polite questions: may I, could I, and can I Polite questions: could you and would you, Imperative sentences Modal auxiliaries Summary chart: modal auxiliaries and similar expressions Using let's.

### **ATA 101 ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ-I (Kredi: 2 0 2 Akts: 1)**

İnkılap ve İnkılapla İlgili Kavramlar: Devlet ve Unsurları, Tekâmül, İslahat, Hükümet Darbesi, İhtilal, İnkılap, Osmanlı Devleti'nin yıkılışını hazırlayan sebepler, Osmanlı Devleti'nde yenilik hareketleri, Tanzimat Fermanı, İslahat Fermanı, I. Meşrutiyet, II. Meşrutiyet, Osmanlı Devleti'nde Fikir Akımları: Osmanlıcılık, İslamcılık, Batıcılık, Türkçülük. İttihat ve Terakki Partisinin iktidara gelmesi. 31 Mart olayı, Trablusgarp Savaşı, Balkan Savaşları, Birinci Dünya Savaşının Nedenleri ve Savaşın başlaması, Osmanlı Devletinin Savaşa katılması, Cepheler ve Sonuçları, Osmanlı Devletini Paylaşım antlaşmaları; Boğazlar, Londra, Sykes Picot, St. Jean de Maurienne Ant. I. Dünya Savaşı'nın Sona Ermesi, Ermeni olayları, Mondros Ateşkes Antlaşması, Milli Mücadele dönemi, İşgaller karşısında Millet'in ve Ülkenin durumu Cemiyetler ve Faaliyetleri, Mustafa Kemal Paşanın İstanbul'a gelişi ve duruma bakışı, Mustafa Kemal Paşanın Samsun'a çıkışı. Mustafa Kemal Paşanın Havzadaki Faaliyetleri, Amasya Genelgesi, Erzurum Kongresi ve önemi, Balıkesir ve Alaşehir Kongreleri. Sivas Kongresi ve önemi, Millî Mücadele döneminde diğer kongreler, Amasya Görüşmeleri, Sivas'ta komutanlarla yapılan toplantı. Temsil Heyetinin Ankara'ya gelişi. Son Osmanlı Mebuslar Meclisinin toplanması, Misak ı Milli, TBMM'nin açılması, Nitelikleri. Millî Mücadelede Basın, TBMM ye karşı ayaklanmalar. Türkiye'yi paylaşma tasarıları, Milli Ordunun Kurulması. Kuvayı Milliye, Düzenli Ordu, Güney ve Güney Doğu Cephesi, Doğu Cephesi. TBMM ile Sovyet Rusya İlişkileri, Ermeni Sorunu, Ermenilerle yapılan Savaşlar, TBMM ve Gürcistan ilişkileri, Batı Cephesi: I. ve II. İnönü Savaşları, Kütahya ve Eskişehir Muharebeleri.

### **TD 101 TÜRK DİLİ-I (Kredi: 2 0 2 Akts: 1)**

Türk dili dersinin içeriği ve dersle ilgili kaynakların tanıtılması, Dilin tanımı, özellikleri, Dil-kültür ilişkisi ve dilin kültür taşıyıcılık özelliği. Konuşma ve yazı dili, Dünya dilleri ve dil aileleri; Türkçenin dünya dilleri arasındaki yeri, Türk dilinin tarihî dönemleri ve gelişmesi, Türk dilinin bugünkü durumu ve yayılma alanları, Ses bilgisi, Şekil bilgisi, Cümlenin anlamı ve yorumu. Cümlenin öğeleri. Noktalama işaretleri.

### **FİZ 101 FİZİK-I (Kredi: 4 0 4 Akts: 6)**

Standartlar ve Birimler, Koordinat Sistemleri, Vektörler, Vektörel Toplam, Vektörlerin Bileşenleri, Birim Vektörler. Vektörlerin Çarpımı, Yer değiştirme, Zaman, Ortalama Hız, Anlık Hız, Ortalama ve Anlık İvme, Sabit İvmeli Hareket, Serbest Düşme, Konum ve Hız Vektörleri, İvme Vektörü, Eğik Atış, Dairesel Hareket, Bağlı Hız, Kuvvet ve Etkileşimler, Kütle ve

Ağırlık, Newton'un Kanunları, Serbest Cisim Diyagramları, Dengedeki Sistemler, Dinamik Sistemler, Sürtünme Kuvveti ve Dairesel Hareketteki Kuvvetler, Eylemli Sistemler, İş, Kinetik Enerji ve İş Kinetik Enerji Teoremi, Değişken Kuvvet Etkisinde İş ve Enerji, Güç, Kütle çekim ve Esneklik Potansiyel Enerjisi, Korunumlu Korunumsuz Kuvvetler, Enerjinin Korunumu, Momentum ve İtme, Momentum Korunumu, Esnek ve Esnek olmayan Çarpışmalar, Kütle Merkezi, Parçacıklar Sisteminin Hareketi, Roket Hareketi, Açısal Yer değiştirme, Açısal Hız, Açısal İvme, Sabit Açısal İvmeli Dönme, Doğrusal ve Açısal Nicelikler Arasındaki İlişki, Dönme Hareketinde Enerji, Paralel Eksenler Teoremi Eylemsizlik Momentinin Hesaplanması, Tork, Katı Cisim İçin Tork ve Açısal İvme, Katı Cismin Hareketli Eksene göre Dönmesi, Açısal Momentum, Açısal Momentum Korunumu, Denge Şartları, Katı cisim denge problemleri, Gerilme, Şekil Değişimi, Esneklik Modülü, Newton' un Kütle Çekim Yasası, Ağırlık, Kütle Çekim Potansiyel Enerjisi, Uyduların Hareketi, Kepler Yasaları, Küresel Kütle Dağılımları, Görünür Ağırlık ve Yeryüzünün Dönmesi.

### **0109101 ANALİZ-I (Kredi: 4 0 4 Akts: 7)**

Kümeler (küme işlemleri, açık küme, kapalı küme, yığılma noktası, vb.), Sayı kümeleri (Doğal sayılar, Tamsayılar, Rasyonel sayılar, Reel sayılar ve özellikleri), Supremum, infimum, limsup, liminf kavramları, tümevarım metodu, fonksiyon kavramı. Bazı özel fonksiyonlar, özellikler, Reel sayı dizileri, sınırlılık, yakınsaklık, Bolzano-Weierstrass Teoremi, monoton diziler, Bir fonksiyonun limiti, süreklilik, Sürekli fonksiyonların özellikleri(Süreklilik Teoremleri), düzgün süreklilik. Türev kavramı, türev almada genel kurallar, türev yöntemleri, yüksek mertebeden türevler, Türevin geometrik ve fiziksel anlamı, Türevle ilgili teoremler, Belirsiz şekillerin hesabı, Diferansiyeller ve eğri çizimleri (Kartezyen koordinat sisteminde çizimler), Eğri çizimleri (Kutupsal koordinat sisteminde çizimler), Kutupsal Koordinatlarda Dönüşümler.

### **0109102 SOYUT MATEMATİK-I (Kredi: 4 0 4 Akts: 7)**

Önermeler, Önermeler cebiri, İspat Metotları, Kümeler, Kümeler cebiri, Bağlantı, Denklik bağlantısı ve denklik sınıfları, Sıralama bağlantısı, Fonksiyonlar ve fonksiyonların özellikleri, İşlem, Grup, Halka, Cisim.

### **0109114 ANALİTİK GEOMETRİ-I (Kredi: 4 0 4 Akts: 6)**

Vektörler, düzlemde afin koordinat sistemi, vektör uzayları, İç çarpım ve iç çarpım uzayları, doğrunun Hesse formu, İç çarpım uzayı, ortonormal vektör sistemleri, Vektörel çarpım, karma çarpım, Lagrange özdeşliği, Afin uzay, afin çati, afin koordinat sistemlerinin değişimi, Öklid uzayı, Öklid çatısı, silindirik, küresel ve toroidal koordinat sistemleri, Düzlem geometride ötelemeler ve döndürmeler, Doğru-düzlem ilişkileri, açıortay düzlemleri, iki ve üç düzlemin durumu, Düzlem demeti, doğru ile düzlemin ortak noktası, iki doğrunun kesişmesi, Bir düzleme ve bir doğruya göre yansıma, Konikler, bir koni ile bir düzlemin kesitleri, Nokta koordinatları ile uzayda doğru, düzlemde çember ve elips, Hiperbol ve parametrik denklemi, parabol ve standart denklemi.

## **II. YARIYIL**

### **ZORUNLU DERSLER**

#### **YD 102 İNGİLİZCE-II (Kredi: 2 0 2 Akts: 2)**

The simple present and the present progressive Frequency adverbs Final -s Non-action verbs Present verbs: short answers to yes/no questions. Expressing past time: the simple past Regular/Irregular verbs The simple past and the past progressive Expressing past time: using time clauses Expressing past habit: used to. Expressing future time be going to and will Sureness about the future Be going to vs. will Expressing the future in time clauses and if-clauses Using the present progressive to express future time Using the simple present to express future time Immediate future: using be about to. Simple past vs. present perfect Using since and for Present perfect progressive Present perfect progressive vs. present perfect Using already, yet, still, and anymore Past perfect. Yes/no questions and short answers Yes/no questions and information questions Where, why, when, and what time Questions with who, who(m), and what Spoken and written contractions with question words. Using what, what kind of Using which, whose, how, how often, how far Length of time: it + take and how long More questions with how Using how about and what about Tag questions. Plural forms of nouns Subjects, verbs, and objects, Objects of prepositions, Prepositions of time Word order: place and time Subject-verb agreement. Using adjectives to describe nouns Using nouns as adjectives Personal pronouns: subjects and objects Possessive nouns Possessive pronouns and adjectives Reflexive pronouns Another, the other(s), other(s). Expressing ability: can and could Expressing possibility: may and might Expressing permission: may and can Using could to express possibility Polite questions: may I, could I, can I Polite questions: would you, could you, will you, can you Expressing advice: should, ought to, and had better. Expressing necessity: have to, have got to, must Expressing lack of necessity: do not have to Expressing prohibition: must not Making logical conclusions: must Giving instructions: imperative sentences Making suggestions: let's and why don't Stating preferences: prefer, like better, would rather. Connecting ideas with and Connecting ideas with but and or Connecting ideas with so Using auxiliary verbs after but and and Using and + too, so, either, neither Connecting ideas with because. Connecting ideas with even though/although. Making comparisons with as ... as Comparative and superlative Comparative and superlative forms of adjectives and adverbs Completing a comparative Modifying comparatives Comparisons with less ... than and not as ... as. Unclear comparisons Using more with nouns Repeating a comparative Using double comparatives Using superlatives Using the same, similar, different, like, alike. Active sentences and passive sentences Form of the passive Transitive and intransitive verbs Using the by-phrase The passive forms of the present and past progressive Passive modal auxiliaries. Using past participles as adjectives (stative passive) Participial adjectives: -ed vs. -ing Get + adjective; get + past participle Using be used/accustomed to and get used/accustomed to Used to vs. be used to Using be supposed to.

#### **ATA 102 ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ-II (Kredi: 2 0 2 Akts: 1)**

Sevr Antlaşması ve Türk Milleti üzerindeki etkisi, Sakarya Savaşı ve Büyük Taarruz, Millî Mücadelenin Siyasi yönü, Millî Mücadele Dönemi Türk Dış Politikası, Mudanya Mütarekesi, Lozan Barış Antlaşması, Siyasal Alanda Yapılan İnkılaplar; a. Saltanatın Kaldırılması, b.

Cumhuriyetin ilanı, c. Halifeliğin Kaldırılması, Siyasal Alandaki İnkılaplara Tepkiler: Şeyh Sait İsyanı, Menemen Olayı Siyasi Partiler ve Çok Partili Sisteme Geçiş Denemeleri, Atatürk Dönemi Dış Politikası, Cumhuriyet Dönemi Siyasal Gelişmeler, Atatürk Döneminde Ekonomik Gelişmeler, İnkılaplar, Atatürk İlkeleri, 2. Dünya Savaşı.

### **TD 102 TÜRK DİLİ-II (Kredi: 2 0 2 Akts: 1)**

Türk dili dersinin içeriği ve dersle ilgili kaynakların tanıtılması, Dilin tanımı, özellikleri, Dil-kültür ilişkisi ve dilin kültür taşıyıcılık özelliği, Konuşma ve yazı dili, Dünya dilleri ve dil aileleri; Türkçenin dünya dilleri arasındaki yeri, Türk dilinin tarihî dönemleri ve gelişmesi, Türk dilinin bugünkü durumu ve yayılma alanları, Ses bilgisi, Şekil bilgisi, Cümlelerin anlamı ve yorumu, Cümlelerin öğeleri, Noktalama işaretleri.

### **FİZ 102 FİZİK-II (Kredi: 4 0 4 Akts: 6)**

Atom ve Yapısı, Coulomb Kanunu, Elektrik Alan, Elektrik Akı, Gauss Yasası, Elektrik Alan İçerisindeki Yüklü Parçacık, Elektriksel Potansiyel, Kapasitör ve Dielektrik, Elektrik Akımı, Direnç. Elektrik Devreleri, Ohm Kanunu. Elektrik Devreleri, Kirchoff Kanunu ve Uygulamaları, RL, RLC, RC Elektrik Devreleri, Manyetik Alan, Manyetik Alan Kaynakları, Bio-Savart Kanunu, Ampere Kanunu, Manyetik Alan Etkileri, Uygulamaları, Faraday Kanunu, Lenz Kanunu ve Uygulamaları.

### **0109201 ANALİZ-II (Kredi: 4 0 4 Akts: 7)**

Belirsiz integral, İntegral alma metotları, değişken değiştirme, kısmi integrasyon, Basit kesirlere ayırma, indirgeme formülleri, Binom integrali ve özellikler, Köklü ifadelerin integrali, Belirli integrale giriş, Merdiven fonksiyonlarının integrali, Riemann integrali ve özellikleri, İntegral hesabın temel teoremi ve diğer teoremler, Belirli integralin uygulamaları, Alan hesabı, Yay uzunluğu ve hacim hesabı, Yüzey alanı hesabı, moment bulunması, Genelleştirilmiş integraller, birinci ve ikinci çeşit integraller, Üçüncü çeşit genelleştirilmiş integraller, Diziler ve Seriler.

### **0109202 SOYUT MATEMATİK-II (Kredi: 4 0 4 Akts: 7)**

Doğal sayılar, Doğal sayılarda sıralama, Tümevarım ilkesi, Tam sayılar, Tam sayılarda dört işlem, Modüler aritmetik, Bölünebilme, Rasyonel sayılar, Rasyonel sayılarda sıralama, Reel sayılar, Reel sayılarda sıralama, Karmaşık sayılar, Karmaşık sayılarda dört işlem, Karmaşık sayıların geometrik gösterimi.

### **0109214 ANALİTİK GEOMETRİ-II (Kredi: 4 0 4 Akts: 6)**

Doğru koordinatları, lineer koordinatlı denklemler, Nokta-doğru ikiliği, lineer bağımlılık, uzayda ikilik, Parabol, elips, hiperbol, çember, koniklerde teğet, Elips ve hiperbolde teğet, elips ve parabolün lineer denklemleri, Aynı odaklı konikler, hemodak parabol, koniklerde köşe ve köşegen, Genel ikinci derece denklemleri, konik demetleri, merkez, köşegen, asimptot, Koniklerin elemanları, koniklerde odak ve doğrultman, Uzayda eğriler, dairesel helis, koni üzerinde helis, Sikloid eğrileri, sırt eğrisi, kardoid, Dekart ilmeği, Cassini ovali, Lemniskat, küre ve silindir yüzeyi, Koni, dönel yüzeyler, tor yüzeyi, Kuadratik formlar, ve kuadratik yüzeyler, ikinci dereceden yüzeyler, episikloid, hyperboloid, İki kanatlı hiperboloid, hiperbolik paraboloid, regle kuadrıkları.

### **3. YARIYIL**

#### **ZORUNLU DERSLER**

#### **ENF 101 TEMEL BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİ KULLANIMI (Kredi: 1 2 0 Akts: 2)**

Bilgisayar donanımı, yazılımı, Microsoft Word, Power point, Excel programlarının özellikleri ve kullanımı, internet explorer kullanımı, bilgi teknolojilerinden yararlanma.

#### **0109301 ANALİZ-III (Kredi: 4 0 0 Akts: 7)**

Seriler, Fonksiyon serileri, Kuvvet serileri, Düzgün yakınsaklık, Gamma ve Beta fonksiyonları, Vektör değerli fonksiyonlar.

#### **0109302 GENEL TOPOLOJİ-I (Kredi: 4 0 0 Akts: 7)**

Metrik uzaylar, Metrik uzaylarda süreklilik, Topolojik uzaylar, Alt uzaylar, Standart uzay ve metrik topoloji, Taban, Alt taban, Yerel taban, Bir kümenin limit noktaları ve kapanışı, Bir kümenin içi, sınırı ve ayrık noktaları, Yoğun kümeler, Topolojik uzaylarda süreklilik, Açık ve kapalı fonksiyonlar, Homeomorfizmalar.

#### **0109304 DİFERENSİYEL DENKLEMLER-I (Kredi: 4 0 0 Akts: 7)**

Temel kavramlar, Birinci basamaktan diferensiyel denklemler. Değişkenlerine ayrılabilir tipten denklemler, Homojen tipten denklemler, homojen hale indirgenebilen denklemler, Lineer denklemler, Bernoulli denklemi, Riccati denklemi, Tam diferensiyel denklemler, İntegral çarpanı, Diferensiyel denklemlerin bazı uygulamaları, Dik ve eğri yörüngeler, Bazı mekanik problemler, Hız problemleri, Soğuma problemi, Serbest düşme, Türeve göre çözülemeyen birinci basamaktan diferensiyel denklemler, Singüler çözümler, Varlık ve Teklik Teoremleri, Uygulamalar.

#### **0109306 LİNEER CEBİR-I (Kredi: 4 0 0 Akts: 7)**

Ön bilgiler, Vektör uzayları,  $\mathbb{R}$  ve  $\mathbb{C}$  üzerinde tanımlanan standart vektör uzayları, Alt vektör uzayları, İç çarpım uzayları ve ilgili özellikler, Ortonormal vektör sistemleri, Vektör uzaylarının bazlarına ait özellikler, Alt uzayların boyutları, Vektör uzaylarının direkt toplam uzayı, Vektör uzaylarında lineer dönüşümler, Ortogonal izdüşüm.

## **4. YARIYIL**

### **ZORUNLU DERSLER**

#### **ENF 102 TEMEL BİLGİSAYAR BİLİMLERİ (Kredi: 2 2 0 Akts: 2)**

Temel bilgi teknolojileri kavramları, Bilgisayar donanımı, İşletim sistemleri ve Windows işletim sistemleri, Windows masaüstü ve dosya yönetim sistemi, Virüsler ve virüs temizlemesi, Office Word, Office Excel, Office PowerPoint, Temel İnternet Bilgisi, Programlama Mantığı ve Algoritma Kurma, Bir Programlama Dili, Veri Yapıları, Döngüler, Tarayıcıların tanıtılması ve örnek uygulamalar.

#### **0109401 ANALİZ-IV (Kredi: 4 0 0 Akts: 7)**

Çok değişkenli fonksiyonlar, Kısmi türevler, Yönlü türev, Kapalı fonksiyonların türevi, İki ve üç katlı integraller, Eğrisel integraller, Yüzey integralleri.

#### **0109402 GENEL TOPOLOJİ-II (Kredi: 4 0 0 Akts: 7)**

Ayırma aksiyomları, Sayılabilir uzaylar, Ayrılabilir ve Lindelöf uzaylar, Yakınsaklık, Çarpım uzayları, Kompaktlık, Bölüm uzayları, Bağlantılılık.

#### **0109404 DİFERENSİYEL DENKLEMLER-II (Kredi: 4 0 0 Akts: 7)**

Yüksek basamaktan lineer diferensiyel denklemlerin temel teorisi, Sabit katsayılı, homojen lineer diferensiyel denklemler, Homojen olmayan lineer diferensiyel denklemler, Belirsiz katsayılar metodu, Parametrelerin değişimi metodu, Cauchy-Euler denklemi, İkinci basamaktan sabit katsayılı lineer denklemlerin bazı uygulamaları, Lineer diferensiyel denklemlerin serisel çözümleri (giriş), Adi nokta komşuluğunda serilerle çözüm, Düzgün aykırı nokta komşuluğunda serilerle çözüm, Frobenius metodu, Bessel diferensiyel denklemi ve Bessel fonksiyonları, Gauss (hipergeometrik) diferensiyel denklemi, Laplace dönüşümü, Uygulamalar.

#### **0109406 LİNEER CEBİR-II (Kredi: 4 0 0 Akts: 7)**

Matrisler, matrisler üzerinde işlemler, Matrislerin özellikleri, Matrislerde baz ve boyut, Matrisler ve lineer dönüşümler, Lineer dönüşümün rankı, Baz değişimleri, Elemanter operasyonlar, Modül, Permütasyonlar, Çok lineer dönüşümler, Determinant fonksiyonu, Lineer denklem sistemleri ve homojen olmayan lineer denklem sistemlerinin çözümü, Homojen lineer denklem sistemlerinin çözümü, Lineer denklem sistemleri ile ilgili örnekler, Matris polinomları, Karakteristik değerler ve karakteristik vektörler, Dual vektör uzayları ve iç çarpım uzayının dual vektör uzayı, Sıfırlayan, Bir lineer dönüşümün eki.

## **V. YARIYIL**

### **ZORUNLU DERSLER**

#### **0109501 KOMPLEKS ANALİZ-I (Kredi: 4 0 4 AKTS: 7)**

Kompleks sayılar ve özellikleri, kompleks düzlemin topolojisi, kompleks sayı dizi ve serileri, kompleks fonksiyonlar, limit, süreklilik ve türevleri, Cauchy-Riemann denklemleri, Analitiklik, Kompleks üstel, kuvvet, logaritma, trigonometrik ve hiperbolik fonksiyonlar.

#### **0109502 SOYUT CEBİR-I (Kredi: 4 0 4 AKTS: 7)**

Temel Kavramlar, Bağntı, Fonksiyon, İşlemler, Tamsayılar, Modüler Aritmetik, Gruplar, Altgruplar, Devirli gruplar, Homomorfizmalar ve İzomorfizmalar, Sonlu Permütasyon Grupları, Kosetler, Normal Altgruplar, Dihedral Gruplar, Bölüm Grupları, Direkt Toplamlar, Sonlu Değişmeli Gruplar.

#### **0109506 DİFERENSİYEL GEOMETRİ-I (Kredi: 4 0 4 AKTS: 7)**

Öklid Uzayı, Diferensiyellenebilir fonksiyonlar, Tanjant vektör, Tanjant uzayı, Vektör alanı, Yöne göre türev, Türev dönüşümü, Eğriler, Yay uzunluğu, Bir eğri boyunca bir vektör alanının türevi, Kovaryant türev, Frenet vektör alanları, Bir eğrinin eğriliği, burulması ve geometrik anlamları, Eğrilik çemberi, Eğrilik küresi, İnvolut ve Evolüt eğrileri, Bertrand eğri çifti, Yüzeyler, Yüzeyler ile ilgili örnekler, Yüzey üstünde parametre eğrileri.

#### **0109507 KISMİ TÜREVLİ DENKLEMLER-I (Kredi: 2 0 2 AKTS: 4)**

Kısmi türevli denklemlerin ortaya çıkışı hakkında genel bilgiler, Kısmi türevli denklemlerin genel sınıflandırılması, Kısmi türevli denklemlerin elde edilişi, Teğet düzlemler, Dik ve Teğet düzlemler, Birinci basamaktan lineer denklemler, Verilen bir yüzey ailesine dik yüzeyler, Birinci basamaktan yarı-lineer denklemler, Lagrange yönetimi, Lagrange yardımcı sisteminin genelleştirilmesi, Birinci basamaktan lineer ve yarı lineer kısmi türevli denklemler için Cauchy problemi, Bağdaşabilir sistemler, Birinci basamaktan lineer olmayan denklemler, Charpit metodu, Özel tipten denklemler, İkinci basamaktan ve yüksek basamaktan sabit katsayılı denklemler ve özel çözümleri.



## **SECMELİ DERSLER**

### **0109505 BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA-I (Kredi: 2 0 2 AKTS:3)**

Turbo Pascal dili kullanarak yapısal dillerde temel kavramların tanıtılması, Öğrencilere laboratuvar saatlerindeki uygulamalar ve grup projeleri ile programlama becerisi.

### **0109509 MESLEKİ YABANCI DİL-I (Kredi: 2 0 2 AKTS:3)**

Dilbilgisi kurallarının özet olarak verilmesi, Zamanların özet olarak verilmesi, Çok rastlanan edat ve zarfların verilmesi, Edilgen çatıların özet olarak verilmesi, Mesleki teknik terimlerin verilmesi, Analiz konularından bir metnin tercümesi, Cebir konularından bir metnin tercümesi, Uygulamalı matematik konularından bir metnin tercümesi, Topoloji konularından bir metnin tercümesi, Geometri konularından bir metnin tercümesi.

### **0109510 OLASILIK VE İSTATİSTİK-I (Kredi: 2 0 2 AKTS:3)**

İstatistiki bazı temel kavramlar, Sıklık dağılımları, Nicel ve nitel verilerde sıklık tablolarının oluşumu, Grafik çizimi ve yorumu, Nicel verilerde konum ve değişim ölçütleri, Olasılık ve olasılık aksiyomları, Rasgele değişken, Olasılık dağılımları, Binom ve poisson dağılımı, Normal dağılım, Sıklık tablolarından yararlanılarak olasılık dağılımının oluşturulması, Sıklık dağılımının normal dağılım ile karşılaştırılması.

### **0109511 METRİK UZAYLAR-I (Kredi: 2 0 2 AKTS:3)**

Mutlak değer ve bazı eşitsizlikler, Reel sayılarda yakınsaklık ve süreklilik, Metrik uzaylar, Normlu uzaylar, Alt uzaylar, Açık ve kapalı kümeler, Alt uzaylarda açık ve kapalı kümeler, Komşuluklar ve yığılma noktaları, Denk metrikler, Metrik uzaylarda yakınsaklık ve süreklilik, Normlu uzaylarda yakınsaklık ve süreklilik.

### **0109513 ORTOGONAL POLİNOMLAR-I (Kredi: 2 0 2 AKTS:3)**

Polinom fonksiyonlar, Fonksiyonların ortogonallığı, Ortogonal fonksiyonlar sistemi, Ortogonal polinomlar sisteminin inşası, Legendre polinomları ve sağladığı diferensiyel denklemler, Legendre polinomlarının dikliği, Legendre polinomlarının rekürans formülleri, Legendre polinomları için Rodrigues formülleri, Legendre polinomlarının normları ve bu polinom cinsinden seriye açılımlar, Hermite polinomları ve sağladığı diferensiyel denklem, Hermite polinomlarının dikliği, Hermite polinomlarının rekürans formülleri.

### **0109514 AYRIK MATEMATİK-I (Kredi: 2 0 2 AKTS:3)**

Mantık, Önermelerin denkliği, Niteleyiciler ve niceleyiciler, İç içe niceleyiciler, Mantıksal çıkarsamaların kuralları, İspat metotları ve stratejileri, Kümeler, Kümelerde işlemler,

fonksiyonlar, diziler ve toplam, Algoritmalar, Fonksiyonlarda büyüme, algoritmaların karmaşıklığı, Tamsayılar, bölünebilme ve ilgili algoritmalar, Sayılar teorisi ile ilgili uygulamalar, matrisler, Rekürsif tanımlar ve yapısal tümevarım, Rekürsif algoritmalar ve program doğruluğu, Saymanın temel ilkeleri ve Pigeonhole prensibi, Permütasyonlar, kombinasyonlar ve binom katsayıları, Genelleştirilmiş permütasyonlar ve kombinasyonlar, Ayırık olasılığa giriş ve olasılık teorisi, Bayes'in teoremi, Beklenen değer ve varyans.

### **0109516 MATEMATİK TARİHİ-I (Kredi: 2 0 2 AKTS:3)**

Matematik tarihine giriş, Bilim tarihinde Matematiğin yeri, Aritmetik, Cebir, Geometri, Analitik Geometri, Tasarı Geometri, Trigonometri, Diferansiyel Denklemler, İhtimaller Hesabı, İstatistik, Lineer Cebir, Vektör Hesabı, Logaritma v.b. konularda tarihi gelişim, Bazı Yunan, Türk-İslam, Batı Matematikçilerinin hayatları.

### **0109517 VEKTÖREL ANALİZ-I (Kredi: 2 0 2 AKTS:3)**

Vektörler ve vektör değerli fonksiyonlar, Vektör değerli fonksiyonlarda limit, süreklilik ve türev kavramları ve uygulamaları, Doğru ve düzlem denklemleri, Teğet vektör, Vektör alanları, Skaler ve vektör değerli fonksiyonların eğrisel integralleri.

## **VI. YARIYIL**

### **ZORUNLU DERSLER**

### **0109601 KOMPLEKS ANALİZ-II (Kredi: 4 0 4 AKTS: 7)**

Kompleks düzlemde integral , Cauchy Teoremi, Kompleks kuvvet serileri, Taylor ve Laurent seri açılımları, Singüler noktaların sınıflandırılması ve Rezidü Teoremi, Bazı reel integrallerin kompleks metotlarla hesaplanması, Argüment prensibi.

### **0109602 SOYUT CEBİR-II (Kredi: 4 0 4 AKTS: 7)**

Halkalar, Tamlık bölgesi, Cisim, İdealler, Bölüm halkaları, Homomorfizmalar ve izomorfizmalar, Kesir cismi, Sıralı tamlık bölgesi, Bir halkanın karakteristiği, Polinom halkaları, Polinomlarda bölünebilme, Asal çarpanlara ayrılış, Polinomların sıfırları, Cisim genişlemeleri.

### **0109606 DİFERENSİYEL GEOMETRİ-II (Kredi: 4 0 4 AKTS: 7)**

Bir yüzey üzerinde diferensiyellenebilir fonksiyonlar, Bir yüzeyin tanjant uzayı, Bir yüzey üzerinde vektör alanlarının Lie cebiri, Kotanjant vektörler, Bir yüzeyin şekil operatörü, Şekil operatörü ile ilgili örnekler, Temel formlar, Bir yüzeyin normal eğriliği, Asli eğrilikleri, Bir yüzeyin kuadratik yaklaşımı, Bir yüzeyin Gauss eğriliği, ortalama eğriliği, Yüzey üzerinde özel eğriler, Eğrilik çizgisi, Asimptotik eğri, Geodezik eğri, Gauss eşitliği, Dönel yüzeyler, Doğrusal yüzeyler, Paralel yüzeyler.

### **0109607 KISMİ TÜREVLİ DENKLEMLER-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 4)**

İkinci basamaktan değişken katsayılı denklemler, Euler denklemi, homojen olmayan lineer denklemler için özel çözüm bulma, kanonik forma indirgeme, ikinci basamaktan değişken katsayılı lineer denklemlerin bazı özel halleri, genel halden basamak indirgeme, Dalga denklemine giriş, Dalga denklemleri için başlangıç-değer problemi, Dalga denkleminin değişkenlere ayrılabilir tipten çözümleri, Isı denklemi, Laplace denklemi, Harmonik fonksiyonlar ve özellikleri, İki boyutlu Laplace denkleminin dik ve kutupsal koordinatlarda çözümü ve sınır-değer problemleri, Üç boyutlu Laplace denkleminin dik, silindirik ve küresel koordinatlarda çözümü ve sınır-değer problemleri.

### **SEÇMELİ DERSLER**

### **0109605 BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 3)**

C ve C++ dili kullanarak yapısal dillerde temel kavramların tanıtılması. Öğrencilere laboratuvar saatlerindeki uygulamalar ve grup projeleri ile programlama becerisi.

### **0109609 MESLEKİ YABANCI DİL-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 3)**

Lineer cebir konularından bir metnin tercümesi, Uygulamalı matematik konularından bir metnin tercümesi, Topoloji konularından bir metnin tercümesi, Kompleks Analiz konularından bir metnin tercümesi, Sayılar teorisi konularından bir metnin tercümesi, Makale çevirisi.

### **0109610 OLASILIK VE İSTATİSTİK-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 3)**

Örneklem dağılımları, Tahmin, Kitle ve iki kitle ortalamasının güven aralığı, Kitle varyansının güven aralığı, Ortalamaya ilişkin hipotez testleri, İki ortalama arasındaki farkın hipotez testi, Khi-kare çözümlemesi, Khi-kare uyumluluk testleri, Çapraz tablolar, Basit doğrusal regresyon çözümlemesi, Basit doğrusal regresyon hipotez testi, Korelasyon katsayısı.

### **0109611 METRİK UZAYLAR-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 3)**

Tam metrik uzaylar, Kompakt metrik uzaylar, Bağlantılılık, Bağlantılı metrik uzaylarda süreklilik, Yol bağlantılı metrik uzaylar, Topolojik uzaylar, Topolojik uzaylarda bir kümenin içi, dışı, sınırı ve yığılma noktaları, Topolojik uzaylarda süreklilik, yakınsaklık, taban ve komşuluklar.

### **0109612 ORTOGONAL POLİNOMLAR-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 3)**

Jacobi polinomları sisteminin inşası, Jacobi ortogonal polinomu için rekürans formülleri, ortogonal polinomların sıfırları, doğurucu fonksiyonları, normları.

### **0109613 AYRIK MATEMATİK-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 3)**

Rekürans bağıntıları, lineer rekürans bağıntılarının çözümleri, Böl ve kazan algoritmaları, Üreteç fonksiyonları, İçerme-Çıkarma, Bağıntılar ve ilgili özellikleri, Graflar (Graphs), graf modelleri, graf terminolojisi ve bazı özel tip graflar, Grafların gösterimi, graf izomorfizmi ve bağlantılılık, Euler ve Hamilton pathleri, en kısa path problemleri, Düzlemsel graflar ve graf boyama, Ağaçlar (Trees), ağaçların uygulamaları, Ağaçların geçişi (aykırılığı) ve ağaçların mesafesi, Minimum mesafeli ağaçlar, Boolean fonksiyonları ve gösterimleri, Mantıksal devreler ve mantıksal devrelerin minimizasyonu.

### **0109616 MATEMATİK TARİHİ-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 3)**

Mısır matematiği, Yunan Matematikçileri, İslam Matematikçileri, Batı Matematikçileri, Altın oran, Fibonacci dizisi, Rasyonel ve irrasyonel sayıların tarihi gelişimi, Archimed'in Metodu, Pi sayısı, Klasik matematik dönemi, Modern matematik dönemi, Sıfır rakamı, Atatürk ve matematik.

### **0109617 VEKTÖREL ANALİZ-II (Kredi: 2 0 2 AKTS: 3)**

Gradyant vektör alanlarının eğrisel integralleri üzerine teoremler, Korunumlu vektör alanları ve yoldan bağımsızlık, Potansiyel fonksiyonun bulunması, Green Teoremi, Rotasyonel ve Divergens, Green Teoreminin vektör formu, Parametrik yüzeyler, Teğet düzlemler, Yüzey alanı, Skaler fonksiyonların yüzey integrali, Yönlendirilmiş yüzeyler, Vektör alanlarının yüzey integralleri, Stokes Teoremi, Divergens Teoremi.

## **VII. YARIYIL**

### **ZORUNLU DERSLER**

#### **0109703 UYGULAMALI MATEMATİK-I ( Kredi: 4 0 0 Akts: 7 )**

Kuvvet alanları ve bir kuvvet alanında yapılan iş, Korunumlu alanlar, potansiyel fonksiyonu, Kütle hesapları, Ağırlık merkezlerinin bulunması, Guldin teoremleri, Eylemsizlik momentlerinin hesabı, Eylemsizlik momenti formülleri ve uygulamalar, Ortogonal ve ortonormal fonksiyonlar sistemi, Fourier serileri, Çift ve tek fonksiyonlar için Fourier serileri, Kompleks Fourier serileri, İntegral yardımı ile tanımlanan bazı özel fonksiyonlar, Gamma fonksiyonu.

#### **0109721 FONKSİYONEL ANALİZ ( Kredi: 4 0 0 Akts: 7 )**

Metrik Uzaylar, Tam Metrik Uzay, Normlu uzaylar, Banach uzayları, Sonlu Boyutlu Uzaylar, Lineer operatörler, Dual uzay, Sınırlı ve Sürekli lineer operatörler, Sınırlı Lineer Genişleme ve Dual Uzaylar, Hahn-Banach teoremi, Kapalı grafik teoremi Açık dönüşüm teoremi, İç çarpım uzayı, Hilbert uzayı, Hilbert uzayları üzerinde tanımlı fonksiyonların gösterimleri, Sonlu boyut normlu uzaylar üzerinde spektral teori.

#### **0109720 ÖZEL KONULAR-I ( Kredi: 0 2 0 Akts: 6 )**

Bitirme tezi.

### **SEÇMELİ DERSLER**

#### **0109707 TOPOLOJİ-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

$T_0$  ve  $T_1$  uzayları, Hausdorff uzaylar, Regüler uzaylar, Normal uzaylar, Birinci sayılabilir uzaylar, İkinci sayılabilir uzaylar, İkinci sayılabilirlik ve Ayrılabilirlik, Diziler ve birinci sayılabilir uzaylar, Ağlar, Süzgeçler, Sonlu çarpımlar, Keyfi çarpımlar, Çarpım uzayları ve ayırma aksiyomları, Çarpım uzayları ve sayılabilir uzaylar.

#### **0109708 DÖNÜŞÜMLER GEOMETRİSİ-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Afin uzaylar ve afin dönüşümler, Afin grup, merkezli afin otomorfizm, radyal dönüşüm, öteleme, homoteti, Afin altuzaylar, afin altuzayda paralellik, Afin altuzayda parametrik ve barisentrik ifadeler, Afin çatı, Öklid çatısı,  $r$ - boyutlu paralelyüzün hacmi, Dönüşümler yardımıyla geometrilerin sınıflandırılması, Katı hareketler, Yansımalar, Direkt ve karşıt hareketler, Öklid düzleminde kongrüanslar, Benzerlik grupları, Benzerlik kavramının genişletilmesi, Benzerlik özellikleri.

### **0109709 NÜMERİK ANALİZ-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Programlama önerileri, Taylor serisi, hata analizi, Denklem köklerini bulma; Yarılama yöntemi, Newton yöntemi , Kiriş yöntemi, Polinom interpolasyonu, İnterpolasyon hatası, Nümerik türev ve Richardson dışkestirimi, Romberg algoritması, Nümerik integral; Yamuk yöntemi, Gauss formülü, Lineer denklem sistemlerinin çözümleri, Basit Gauss eliminasyonu, Kısmi pivotlu Gauss eliminasyonu, Uygulamalar.

### **0109710 MANİFOLDLAR TEORİSİ-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Fonksiyonlar Üzerine bazı Hatırlatmalar, Çok boyutlu Uzaylar Üzerinde Tanımlı Fonksiyonların Tanım, Görüntü Kümeleri ve Sürekliliği, Süreklilik ile ilgili bazı Teoremler, Tanım kümesi Kompakt Sürekli Fonksiyonların Özellikleri, Tanım kümesi İrtibatlı fonksiyonlar ve Özellikleri, Çok boyutlu Uzaylar Üzerinde Tanımlı Fonksiyonların bir noktada diferensiyellenebilirliği ve Türevi, Yöne göre türev, Türev ve Yöne göre türev arasındaki ilişkiler, Çok boyutlu Uzaylar Üzerinde Tanımlı Fonksiyonların kısmi türevleri, Çok boyutlu Uzaylar Üzerinde Tanımlı Fonksiyonların k. mertebeden diferensiyeli, Lokal kavramlar ve Lokal k-yıncı mertebeden diferensiyellenebilir fonksiyonlar, Lokal Teoremler, Çok boyutlu Öklid Uzayında Tanjant vektörler, vektör alanları ve kovektör alanları.

### **0109711 PROJektif GEOMETRİ-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Öklid geometrisi ve diğer geometriler, Çeşitli geometrik yapılar, Afin düzlemler, Projektif düzlemler, Afin ve Projektif düzlemler arasındaki ilişkiler ve alt düzlemler, Dezarg, Pappüs ve Fano düzlemleri.

### **0109712 İNTEGRAL DENKLEMLER-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Temel kavramlar, İntegral denklemlerin bir sınıflandırılması, Parametrel integral denklemler, İntegral denklemlerin çözümleri, Adi türevli denklemler için başlangıç ve sınır değer problemleri, Abel problemi.

### **0109713 SAYILAR TEORİSİ-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Giriş, Bölünebilme, Asal sayılar, En büyük ortak bölen, Öklid algoritması, Aritmetiğin Temel Teoremi, Lineer Diophant denklemleri, Kongrüanslar.

### **0109714 DİNAMİK SİSTEMLER-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Diferensiyel denklem sistemleri ve dinamik sistemler ilişkisi, Skaler diferensiyel denklemler, varlık-teklik teoremleri, ardışık yaklaşıklıklar metodu, Diferensiyel denklem sistemleri, varlık-teklik teoremleri, çözümlerin sürdürülmesi, operatör metodu, İki boyutlu lineer sistemler ve

çözümleri, Matris ve vektörler hakkında genel bilgilerin hatırlatılması, özdeğer ve özvektörlerin hesabı, n-boyutlu homojen diferensiyel denklem sistemlerinin temel teorisi, n-boyutlu homojen olmayan diferensiyel denklem sistemleri, Matris yöntemi, Jordan kanonik formu, Sylvester metodu ve Putzer metodu, Periyodik katsayılı lineer sistemler, Lineer olmayan diferensiyel denklem sistemleri ve ilk integralleri, Otonom sistemler, faz uzayı, denge noktaları ve faz portresi.

### **0109718 TOPOLOJİK VEKTÖR UZAYLARA GİRİŞ-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Ağlar, Vektör uzay, Topoloji, Paranormlar, Yarınormlar, Yarınormlu uzay, Banach uzay, İkinci dual, Düzgün sınırlılık, Topolojik vektör uzay tanımı ve özellikleri, Sınırlı kümeler, Metriklenbilme, Sonlu Boyutlu uzaylar.

### **0109719 FOURİER ANALİZİ-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Temel kavramlar ve tanımlar. Fourier serileri, Çift ve tek fonksiyonlar için Fourier serileri, Kompleks Fourier serileri, Aralığın değiştirilmesi ve genel aralıklarda Fourier serileri, Yarım aralıkta açılımlar, Fourier sinüs ve cosinüs serileri, Dirichlet integral formülü, Bessel eşitsizliği ve Parseval özdeşliği, Fourier serileri üzerinde işlemler, Fourier serilerinin türetilmesi ve integrasyonu, İki değişkenli fonksiyonların Fourier serileri, Periyodik yüzeyler.

### **0109722 ÖZEL FONKSİYONLAR-I ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Gama-Beta fonksiyonu ve kompleks formları, Laplace ve ısı denkleminin küresel, silindirik koordinatlardaki formu, Bessel fonksiyonları, Bessel fonksiyonlarının uygulamaları, Lommel integralleri, Silindirik koordinatlar yardımıyla dairesel silindirde ısı akışı, Küresel koordinatlar yardımıyla küredeki ısı akışı, Pochhammer sembolü ve özellikleri, Serisel işlemler, Uygulamalar.

## VIII. YARIYIL

### ZORUNLU DERSLER

#### 0109802 UYGULAMALI MATEMATİK-II ( Kredi: 4 0 0 Akts: 7 )

Özdeğer Problemleri, Sturm-Liouville sistemleri, Özfonksiyonlar ve ortogonal fonksiyon uzayları, özfonksiyon açılımları, ortalama yakınsaklık, Tamlık, Parseval özdeşliği, Adjoint formlar ve Lagrange özdeşliği, Aykırı (singüler) Sturm-Liouville sistemleri, Bir yarı eksen üzerinde salınımlı çözümler, Sturm ayırma ve karşılaştırma teoremleri, Bessel diferensiyel denklemi ve Bessel fonksiyonları, Neumann fonksiyonları, Hankel fonksiyonları, Modifiye Bessel fonksiyonları, Doğurucu fonksiyonlar, tam basamaktan Bessel fonksiyonları için doğurucu fonksiyon, Legendre diferensiyel denklemi ve Legendre polinomları, Legendre polinomlarının Rodrigues formülü, doğurucu fonksiyonu, dikliği ve normu, Bazı önemli ortogonal polinomlar, Legendre serileri.

#### 0109809 REEL ANALİZ ( Kredi: 4 0 0 Akts: 7 )

Cümle dizileri, Alt ve üst limitleri ve yakınsaklığı, Sigma halka ve cebiri, Ölçülebilir cümleler, Ölçü, Dış ölçü, Lebesgue dış ölçüsü ve ölçüsü, Ölçülebilir fonksiyonlar, Basit Fonksiyonların integrali, Pozitif fonksiyonların integralleri, İntegrallenebilen fonksiyonlar, Lebesgue yakınsaklık ve sınırlı yakınsaklık teoremleri, Lebesgue integrali ve Riemann integrali arasındaki ilişki,  $L_p$  uzayları.

#### 0109821 ÖZEL KONULAR-II ( Kredi: 0 2 0 Akts: 6 )

Bitirme tezi.

### SEÇMELİ DERSLER

#### 0109717 TOPOLOJİK VEKTÖR UZAYLARA GİRİŞ-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )

Vektör uzayı üzerindeki genel kavramlar, Dengeli kümeler, konveks kümeler, Mutlak konveks kümeler, Lineer fonksiyoneller, Alt lineer fonksiyoneller, Çarpım uzayları, Bölüm uzayları, Tamamen sınırlı kümeler, Topolojik vektör uzayında konveks kümeler, Kapalı hiperyüzeyler, Konveks kümelerin ayrılması, Tam topolojik vektör uzayları.

#### 0109806 TOPOLOJİ-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )

Kompakt uzaylar ve çarpım uzaylarının kompaktlığı, Kompaktlık ve sürekli fonksiyonlar, Sayılabilir ve Dizisel kompakt uzaylar, Metrik uzaylarda kompaktlık, Yerel kompakt uzaylar, Bölüm uzayları, Möbius bandı, Silindir Tor ve Klein şişesi, Bağlantılı uzaylar, Bağlantılılık ve



sürekli fonksiyonlar, Çarpım uzaylarının bağlantılılığı, Bağlantılı bileşenler, Yerel bağlantılı uzaylar, Yol bağlantılı uzaylar, Yol bileşenler.

### **0109807 DÖNÜŞÜMLER GEOMETRİSİ-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Temel bir afin dönüşüm, Afin özellikler, Noktaların doğrudanlığı, Doğruların noktadaşlığı, İzdüşümler, Paralel izdüşümler ve afin dönüşümler, Merkezil izdüşümler, Projectif dönüşümler, Projektif grup, Projektif özellikler, Bölme oranı, Çifte oran, Harmonik bölme, Çeşitli Örnek ve uygulamalar.

### **0109810 NÜMERİK ANALİZ-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Lineer programlama, Simpleks yöntemi, 1.ve 2. dereceden bağlayıcı fonksiyonlar, 3.dereceden bağlayıcı fonksiyonlar, Diferensiyel denklem çözümleri ; Taylor serisi yöntemi, Runge-Kutta Yöntemi, Birinci basamakatan sistemlerin çözümleri, Sınır değer problemlerinin çözümü, Yüksek basamaktan denklemler ve sistemler, En küçük kareler, Dik sistemler ve Chebyshev polinomları, Monte Carlo yöntemleri ve Simulasyon; rasgele sayılar, Monte Carlo ile alan ve hacim hesapları, Uygulamalar.

### **0109811 MANİFOLDLAR TEORİSİ-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Topolojik Kavramları üzerine bazı hatırlatmalar, Bir küme üzerinde harita ve atlas, Diferensiyellenebilir harita ve atlas, Topolojik ve Diferensiyellenebilir manifold, Manifold yapısından indirgenmiş topoloji, Bir manifold üzerinde tanımlı reel değerli fonksiyonun bir noktadaki diferensiyeli ve türevi, İki manifold arasında tanımlı fonksiyonun kısmi türevleri, Manifoldun bir noktasındaki tanjant vektör, Bir manifold üzerinde tanımlı reel değerli fonksiyonun bir noktada yöne göre türevi, İki manifold arasında tanımlı fonksiyonların bir noktadaki diferensiyeli ve türevi, Manifoldlar arasındaki fonksiyonlar için Ters Fonksiyon Teoremi, Leibniz formülü, Immersiyonlar, Altmanifoldlar Altmanifold çeşitleri.

### **0109812 PROJEKTİF GEOMETRİ-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Çeşitli geometrik yapılar, Cebirsel Yapılar, Bölümlü halkalar ve bölümlü halkalar üzerinde projektif düzlemler, Fano aksiyomu. Bu aksiyomu sağlayan ve sağlamayan düzlemler, Dezargel ve Pappus düzlemler arasındaki ilişkiler ve teoremler, Projektif düzlemlerde dönüşümler, İzomorfizm ve Otomorfizm, Bir boyutlu dönüşümler: Perspektifler ve İzdüşellikler.

### **0109813 İNTEGRAL DENKLEMLER-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

İkinci basamaktan diferensiyel denklemler ve integral denklemler, Singüler sınır-değer problemleri, Dejenere çekirdekli integral denklemler, Bir integral denklemin resolventi, İtere çekirdek, Neumann serisi, Neumann serisi uygulamaları.

### **0109814 SAYILAR TEORİSİ-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Lineer kongrüanslar, Çin Kalan Teoremi, Wilson Teoremi, Euler Teoremi, Primitif kökler, Ayrık Logaritma Problemi.

### **0109816 DİNAMİK SİSTEMLER-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Kritik nokta türleri, düğüm noktası, Siner, merkez ve sarmal noktaları, Kritik (denge) noktaların kararlılık durumları, Lineer sistemlerin kritik noktaları ve kararlılık durumları, Lyapunov doğrudan yöntemi, Lineer olmayan sistemlerin basit kritik noktaları, Korunumlu sistemler, Periyodik çözümler ve Poincare-Bendixson teoremi, n-boyutlu lineer denklem sistemlerinin çözümlerinin davranışı, Bazı dinamik sistem modellerinin (popülasyon, çekişme, epidemik, vb.) incelenmesi, Fark denklem sistemlerinin çözümleri, Fark denklemlerinin kararlılık teorisi. Kritik nokta türleri, düğüm noktası.

### **0109820 FOURİER ANALİZİ-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Fourier integrali, Fourier integrali ile ilgili bazı teoremler, Fourier sinüs ve cosinüs integralleri, Kompleks Fourier integrali, Fourier dönüşümleri, Fourier dönüşümleri ile ilgili bazı teoremler, Fourier sinüs ve cosinüs dönüşümleri, Fourier dönüşümlerinin süreklilik özelliği, Fourier dönüşümlerinin diferensiyel özellikleri, Riemann-Lebesgue teoremleri, L1 uzayında düz ve ters Fourier dönüşümlerinin esas özellikleri, Özel bazı fonksiyonların Fourier dönüşümleri, Fourier dönüşümlerinin uygulamaları, Genelleşmiş fonksiyonlar ve Fourier dönüşümü.

### **0109825 ÖZEL FONKSİYONLAR-II ( Kredi: 2 0 0 Akts: 5 )**

Gauss hipergeometrik fonksiyonu, Konfluent hipergeometrik fonksiyon, Appell hipergeometrik fonksiyon, Lauricella hipergeometrik fonksiyonları, Doğurucu fonksiyonlar, Jacobi polinomları, Uygulamalar.