

# ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ DERS İÇERİKLERİ

<b>1. SINIF GÜZ</b>					
		<b>Teo.</b>	<b>Uyg.</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>
<b>EEM-101</b>	<b>ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ</b>	1	0	1	2
Elektrik-Elektronik Mühendisliği ve diğer mühendislik alanları. Mühendislik mesleği ve etik kuralları. Elektrik-Elektronik Mühendislerinin uzmanlık alanları. Elektrik-Elektronik Mühendisleri için mühendislik araçları. Kurumlarının Elektrik-Elektronik Mühendislerinden beklentileri (Seminer çalışması). Mühendislik problemlerini çözme teknikleri. Teare ve Ver Planck yaklaşımı, Polya Yaklaşımı. Gerçek bir mühendislik problemi üzerinde durum çalışması. Mühendislik iletişimi. Akademik yaşam becerileri ve mühendislik kariyeri.					
<b>EEM-103</b>	<b>ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNİN TEMELLERİ-1</b>	2	0	2	4
Birim sistemleri. Elektriğin tanımı. İletkenler ve yalıtkanlar. Elektrik akımının etkileri. Akım, gerilim ve direnç'in tanımları. Eşdeğer direnç hesabı. Isının direnç üzerindeki etkisi. Doğru Akımın (DA) tanımı. Kirchhoff Yasaları. Temel ölçme prensiplerinin ve ölçü aletlerinin tanıtılması. Direnç'in Wheatstone köprüsü ile ölçülmesi. Elektriksel iş ve güç. Elektrik enerjisinin ısıya dönüşümü. Hatlarda gerilim düşümü ve enerji kaybı. Gerilim kaynağının, eşdeğer devresi, seri ve paralel bağlanması. Akımın kimyevi etkisi, pil ve akümülatör. Maksimum güç teoremi. Thevenin ve Norton teoremleri. Süperpozisyon teoremi. Kondansatör, seri ve paralel bağlanmaları ve DA'daki davranışı. Manyetik devreler. İndüktans, seri ve paralel bağlanmaları ve DA'daki davranışı.					
<b>MAT-161</b>	<b>MATEMATİK-1</b>	4	0	4	6
Temel Matematik konuları, Limit ve süreklilik, Türev, Belirsiz İntegral <b>Ders Planı</b> Ön bilgiler: (Özel tanımlı fonksiyonlar, trigonometri, ters trigonometrik fanksiyonlar Kompleks sayılar, logaritma) Limit, sağ ve sol limitler, trigonometrik limitler, Süreklilik, düzgün süreklilik, Türev, genel türev alma kuralları, Elemanter fonksiyonların türevi, Logaritmik ve üstel fonksiyonların türevi, yüksek mertebeden türevler vs., Türevin Geometrik anlamı ve Fiziksel uygulamaları, Bir fonksiyonun Yerel ve Mutlak ekstremeleri, Rolle Teoremi, Ortalama Değer Teoremi, Belirsiz Şekiller, L' Hospital teoremi, Eğri çizimleri, Belirsiz İntegral, İntegral alma yöntemleri					
<b>FİZ-111</b>	<b>FİZİK-1</b>	4	0	4	6
Fizik ve Ölçme, Vektörlerin Toplanması ve Çıkarılması, Vektörlerin Çarpılması, Skarel ve Vektörel Çarpım Tanımları, Tek boyutta Hareket, İki boyutta Hareket, Hareket Kanunları, Dairesel Hareket ve Newton Hareket Kanunlarının Uygulanması, İş ve Kinetik Enerji, Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu, Doğrusal Momentum ve Çarpışmalar, Katı cisimlerin sabit eksen Etrafında Dönmesi, Yuvarlanma Hareketi ve açısız momentum, Statik Denge					
<b>FİZ-105</b>	<b>FİZİK LAB.-1</b>	0	2	1	3
Temel Laboratuvar Prensipleri, Temel Büyüklükler. Birim Sistemleri, Fiziksel Ölçümler ve Hatalar, Laboratuvar Cihazlarının Tanıtımı, Serbest Düşme Deneyi, Basit Sarkaç, Sürtünme Katsayısı, Merkezci Kuvvet, Düzgün Doğrusal ve İvmeli Hareket, Newton'un II. Hareket Kanunu, Enerjinin Korunumu, Esnek Çarpışma, Esnek Olmayan Çarpışma					
<b>BMÜ-117</b>	<b>ALGORİTMA VE PROGRAMLAMA</b>	2	2	3	7
Programlamaya giriş. Algoritmalar ve akış diyagramları. C dilinin yapısı ve özellikleri. C dilinde tanımlı değişkenler, operatörler, işlem öncelikleri. Temel giriş/çıkış fonksiyonları. Şart ifadeleri (if, if-else, switch). Şart ifadeleri ve örnek programlar. Döngüler (for, while, do-while) break, continue, goto deyimleri. Diziler. Matris işlemleri. Karakter dizileri. C dilinde tanımlı kütüphane fonksiyonları. Fonksiyonlar ve alt programlar. Pointerlar.					
<b>YDİ-107</b>	<b>İNGİLİZCE-1</b>	2	0	2	2
Greetings, names, and ages. Numbers.Days, months and seasons. This is ....., that is .....What time is it. Action in Progress, Who ....., ? , What ....., ? , Where. Talking about present habits, ideas, opinions. Propositions of time: at, on, in; Talking about schedules and calendars.Abilities and inabilities: can, can't.A family tree. Possessive pronouns. Family members. Obligations prohibitions and lack of necessity: must, mustn't. Obligations prohibitions and lack of necessity: don't/ doesn't have to.					

# 1. SINIF BAHAR

		Teo.	Uyg.	Kredi	AKTS
<b>EEM-102</b>	<b>ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNİN TEMELLERİ-2</b>	2	0	2	5
Alternatif Akımın (AA) niçin kullanılır. AA'nın üretimi. AA şebekemizi tanımlayan büyüklükler. AA'nın doğrultulması. Ortalama değer ve efektif değer. Fazör kavramı. RLC elemanlarının AA'daki davranışları. A.A. devrelerinin grafiksel yolla, trigonometrik işlemlerle ve fazör diyagramı yöntemi ile çözümü. RLC elemanlarından oluşan devrelerin AA'daki davranışları. Kompleks hesaplamayla devre çözümü. Seri ve paralel rezonans devreleri. AA devrelerinde güç ve güç kompanzasyonu. Üç fazlı şebeke ve yük. Üç fazlı sistemlerde güç.					
<b>MAT-162</b>	<b>MATEMATİK-2</b>	4	0	4	6
Belirli İntegral ve uygulamaları, Diziler, Seriler, çok değişkenli fonksiyonlar, İki katlı İntegraller ve uygulamaları. <b>Ders Planı</b> Belirli İntegral, Belirli İntegralin Uygulamaları (Alan-hacim hesabı), Belirli İntegralin Uygulamaları (yay uzunluğu hesabı- Dönel yüzeylerin alanı), Diziler, Seriler Pozitif seriler ve yakınsaklık testleri, Alterne seriler, Taylor, Maclaurain serileri, Çok değişkenli fonksiyonlar, İki değişkenli fonksiyonlar için limit süreklilik, Kısmi türevler, Zincir kuralı, Tam diferensiyel, Kapalı fonksiyonların türevi, Harhangi yönde türev almak, Maksimum, minimumlar, Bölge dönüşümleri, Kısmi türevlerin geometrik anlamı, integral işareti altında türev almak, İki katlı integraller, Belge dönüşümleri, İki katlı integralin uygulamaları (Alan hesabı-Hacim hesabı), İki katlı integralin uygulamaları (Kütle hesabı-Ağırlık merkezinin bulunması-Eylemsizlik momenti)					
<b>MAT-104</b>	<b>LİNEER CEBİR</b>	2	0	2	4
Matris cebrine giriş, bazı özel matrisler, matrislerde toplama ve çarpma işlemleri ve özellikleri, determinantlar, laplace açılımı, bir matrisin rangı, ek matris, bir matrisin tersi, lineer denklem sistemleri ve çözüm yöntemleri, vektör cebri, lineer bağımlılık ve lineer bağımsızlık.					
<b>FİZ-118</b>	<b>FİZİK-2</b>	3	0	3	5
Elektrik Yükü, Coulomb Yasası, Elektrik Alanı, Gauss Yasası, Elektriksel Potansiyel, Sığa ve Dielektriklerin Özellikleri, Akım, Direnç ve Elektromotor Kuvvet, Doğru Akım Devreleri, Miknatıs Alanı/Manyetik Alan, Akım Taşıyan İletkenleri Etkileyen Manyetik Özellikler, Bir Akımın Manyetik Alanı ve Manyetik Özellikleri, İndüksiyon Elektromotor Kuvveti, Manyetik Alan Kaynakları Biot-Savart Yasası, İki Paralel İletken Arasındaki Manyetik Kuvvet, Ampere Yasası, Bir Selenoidin Manyetik Alanı, Faraday'ın İndüksiyon Kanunu, Hareketsel EMK, Lenz Yasası, İndüksiyon EMK'leri ve Elektrik Alanları, İndüktans ve Öz-İndüktans, RL Devreleri, Manyetik Alan İçinde Enerji, Karşılıklı İndüktans, LC Devresinde Salınımlar, Alternatif Akım (AA) Devreleri, AA Kaynakları, Fazörler, Dirençli AA Devresi, İndüktörlü AA Devresi, Kondansatörlü AA Devresi, RLC Seri Devresi, AA Devresinde Güç, Seri RLC Devresinde Rezonans, Transformatörler ve Güç İletimi, Maxwell'in Harika Denklemleri, Elektromanyetik Dalgalar Maxwell Denklemleri ve Hertz'in Buluşları, Düzlem Elektromanyetik Dalgalar					
<b>KİM-104</b>	<b>KİMYA</b>	4	0	4	4
Maddenin özellikleri, SI birim sistemi, belirsizlik ve anlamlı sayılar, mol kavramı. Moleküler ve iyonik bileşikler, molekül ağırlığı, bileşik oksidasyon basamağı, isimler ve formüller. Kimyasal reaksiyonlar ve kimyasal eşitlikler, stokiyometri, çözelti reaksiyonları, sınırlayıcı bileşenin belirlenmesi. Sulu çözeltilerin tabiatı, çözme reaksiyonları, asit-baz reaksiyonları, yükseltgenme-indirgenme: yükseltgenme-indirgenme reaksiyonlarının denkleştirilmesi, yükseltgen ve indirgenler, sulu çözelti reaksiyonlarında stokiyometri. Gazların genel özellikleri: basınç basit gaz kanunları, birleşik gaz kanunları: ideal gaz denklemi ve genel gaz denklemi, ideal gaz denkleminin uygulamaları, kimyasal reaksiyonlarda gazlar, gaz karışımları, gazların kinetik teorisi, gerçek (ideal olmayan) gazlar. Termokimyada kullanılan terminoloji, ısı, reaksiyon ısısı ve kalorimetre, iş, termodinamiğin birinci kanunu, reaksiyon ısısı: Hess's kanunu: İç enerji ve entalpi, entalpinin dolaylı hesaplanması, standart oluşum entalpileri, enerji kaynağı olarak yakıtlar. Atmosferin yapısı, kimyasal madde kaynağı olarak atmosfer, azot ve önemli bileşikleri, azot oksitlerini ihtiva eden çevre kirlenmesi, oksijen, ozon tabakası ve ozon tabakasının rolü, soy gazlar, karbon oksitleri, karbon dioksidin sebep olduğu çevre problemi; dünyanın ısınması ve sera gazı etkisi, hidrojen hidrojen ekenomisi. Moleküller arası kuvvetler ve sıvıların bazı özellikleri, sıvıların buharlaşması: Buhar basıncı, katıların bazı özellikleri, faz diyagramları, van der waals kuvvetleri, hidrojen bağı, moleküller arası kuvvetler bakımından kimyasal bağlar, kristal yapılar, iyonik kristallerin oluşumunda enerji değişimi. Asitlerin arrhenius teorisi, asit ve bazların bronsted-lowry teorisi, suyun iyonlaşması ve pH skalası, kuvvetli asit ve bazlar, zayıf asit ve bazlar, poliprotik asitler, asit, baz olarak iyonlar, molekül yapısı ve asit baz davranışları, Lewis asit ve bazları. Nüler kimya, radyoaktiflik, radyoaktif izotoplar, çekirdek reaksiyonları ve suni radyoaktiflik, radyoaktif bozunmanın hızı, çekirdek reaksiyonlarının enerjisi, çekirdek fisyonu ve füsyonu, radyoizotop uygulamaları.					
<b>KİM-109</b>	<b>KİMYA LAB.-1</b>	0	2	1	2
Bu ders kimyada kullanılan temel laboratuvar teknikleri ile ilgili öğrenciye pratik kazandırma amacı taşımaktadır. Bu sebeple öncelikle, laboratuvarında güvenli bir şekilde çalışma kuralları ve meydana gelmesi muhtemel kazalara karşı öğrencilerin yapmaları gereken işlemlerin neler olduğunu öğrencilere verilecektir. Laboratuvarında mevcut malzemeler ve kullanıldığı yerler anlatılacaktır. Ölçme ve tartma işlemleri, çözelti çeşitleri ve bu çözeltileri hazırlama yöntemleri,					

karışımları saflaştırma yöntemlerinden kristallendirme ve destilasyon ile saflaştırma teknikleri, saf maddelerin erime ve donma noktalarının tayini, titrasyon ile asidik ortamda KMnO4 din indirgenme reaksiyonunun incelenmesi, bir metalin ısı kapasitesinin basit kalorimetrik yöntemle tayin edilmesi, magnezyum oksidin oluşum eltalpisinin tayin edilmesi, donma noktası alçılması yöntemi ile sağ bir maddenin molekül ağırlığının tayini, Kristal suyu bulunduran bir maddedeki hidrat suyunun tayini, titrimetric olarak sirkede asetik asit tayin deneyleri öğrencilere yaptırılacaktır.					
<b>FİZ-106</b>	<b>FİZİK LAB.-2</b>	0	2	1	2
Temel Laboratuvar Prensipleri, Laboratuvar Cihazlarının Tanıtımı, Direnç Değerlerinin Okunması, Seri Bağlı Direnç Devreleri, paralel Bağlı Direnç Devreleri, Ohm kanunu, Kirchhoff Kanunu ve Wheatstone Köprüsü, Kirchhoff Kanunu ve Wheatstone Köprüsü, Biot-Savart Kanunu, Manyetik Kuvvet, Faraday İndüksiyon Kanunu					
<b>YDİ-108</b>	<b>İNGİLİZCE-2</b>	2	0	2	2
Possession (have, has got). There is, there are, quantitative adjectives. Prepositions (under, near, next ...). Making suggestions (let's, shall, would ...). Making suggestions (let's, shall, would ...). Asking for help (can you ...). Adverbs of Frequency (never, always, often ...). Present cont. Tense. General exercises on the previous subjects. General exercises on the previous subjects. Simple past tense. Exercises with regular and unregular verbs on Simple past tense. Past use of verb "to be" with affirmative, negative and interrogative forms. General revision and exercises.					

## 2. SINIF GÜZ

		Teo.	Uyg.	Kredi	AKTS
<b>MAT-271</b>	<b>DİFERANSİYEL DENKLEMLER</b>	4	0	4	5
Sonsuz seriler, özellikleri ve türleri. Sonsuz serilerde yakınsama ve yakınsaklık testleri. Kuvvet serileri, Taylor ve Mac Laurin açılımları. Fourier serileri. Bessel, Gama ve Beta Özel Fonksiyonlarının tanımı ve özellikleri. Kompleks Fonksiyonlar ve Konformal (Açı Korur) Haritalama. Kompleks İntegraller ve Residue Teoremi. Birinci mertebeden adi diferansiyel denklemler ve uygulamaları. Sabit katsayılı ikinci mertebeden diferansiyel denklemlerin uygulamaları. Yüksek mertebeden lineer diferansiyel denklemler ve uygulamaları. Lineer diferansiyel denklemlerin kuvvet serileri cinsinden çözümü. Laplace dönüşümü ve özellikleri. Ters Laplace dönüşümü ve bazı uygulamaları Kısmi diferansiyel denklemler ve uygulamaları.					
<b>MMÜ-203</b>	<b>BİLGİSAYAR DESTEKLİ TEKNİK RESİM</b>	2	2	3	5
Bilgisayar destekli çizime giriş. CAD çizim programının tanıtılması. İki boyutlu temel çizim komutları. Katmanlar. İki boyutlu çizimler ve görüntüler. Kesit görüntüler. Ölçülendirme. İzometrik perspektif. Üç boyutlu modellemeye giriş. Tel kafes modelleme. Yüzey modelleme. Katı modelleme. Aydınlatma Tekniği için gerekli teknik çizimler.					
<b>EEM-205</b>	<b>ELEKTRİK DEVRELERİ LAB.</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney 1.</b> Laboratuvarlarda kullanılacak temel devre elemanlarının tanıtımı. <b>Deney 2.</b> AVO metre ile akım, gerilim ve direnç ölçülmesi. Ortalama değer ve efektif değer. <b>Deney3.</b> Osiloskop ile gerilim, akım, peryot ve faz açısı ölçülmesi. <b>Deney4.</b> Kirchhoff Yasaları. <b>Deney5.</b> Direnç'in Wheatstone köprüsü ile ölçülmesi. <b>Deney6.</b> RC ve RL devrelerinin DA'daki davranışı. <b>Deney 7.</b> RC ve RL devrelerinin AA'daki davranışı. <b>Deney 8.</b> Seri ve paralel rezonans devreleri. <b>Deney 9.</b> Thevenin teoremi, Norton teoremi ve Süperpozisyon teoremi. <b>Deney 10.</b> Üç fazlı sistem, yıldız ve üçgen bağlama					
<b>TRD-209</b>	<b>TÜRK DİLİ-1</b>	2	0	0	2
Dil nedir? Dilin sosyal bir kurum olarak millet hayatındaki yeri ve önemi. Türk dilinin dünya dilleri arasındaki yeri. Türk dilinin gelişmesi ve tarihi devreleri. Türk dilinin gelişmesi ve tarihi devreleri. Türkçede sesler ve sınıflandırılması. Türkçenin ses özellikleri ve ses bilgisi ile ilgili kurallar. Hece bilgisi. Türkçenin yapım ekleri ve uygulaması. Kompozisyonla ilgili genel bilgiler, kompozisyon yazmada kullanılacak plan ve uygulaması. Kompozisyonla ilgili genel bilgiler, kompozisyon yazmada kullanılacak plan ve uygulaması. Dilekçe ve öz geçmiş yazımı. İmlâ ve noktalama.					
<b>AİT-201</b>	<b>ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILÂP TARİHİ-1</b>	2	0	0	2
Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi okumanın amacı ve İnkılâp kavramı. Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılışını ve Türk İnkılâbını hazırlayan sebepler. Osmanlı İmparatorluğu'nun parçalanması, Trablusgarb Savaşı, Balkan Savaşları, Birinci Dünya Savaşı. Mondros Ateşkes Antlaşması. İşgaller karşısında memleketin durumu ve Mustafa Kemal Paşa'nın tepkisi, Mustafa Kemal Paşa'nın Samsun'a çıkışı. Milli Mücadele için ilk adım, kongreler yoluyla teşkilatlanma: Amasya, Erzurum ve Sivas Kongreleri. Kuva-yı Milliye ve Misak-ı Milli. Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin açılması. Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin İstiklâl Savaşının yönetimini ele alması. Sevr Antlaşması. Sakarya Zaferi'ne kadar siyasi olaylar. Sakarya Savaşı'na kadar askeri gelişmeler. Sakarya Savaşı ve Büyük Taarruz. Mudanya Mütarekesi, Lozan Barış Antlaşması.					
<b>EEM-255</b>	<b>ELEKTROMANYETİK ALANLAR 1</b>	2	0	2	5
Elektrik alanı, elektrik akı yoğunluğu ve elektriksel kuvvet kavramları. Coulomb ve Gauss yasaları. Yükün korunumu kanunu, iletkenlik. Elektrik akı yoğunluğu, polarizasyon. Elektriksel duyarlılık ve geçirgenlik kavramları. Yalıtkanlar, ara yüzeydeki süreklilik şartları ve depolanan enerji. Bir yük dağılımının potansiyel enerjisi. Kapasite (kondansatör) hesabı.					

<b>EEM-257</b>	<b>DEVRE TEORİSİ</b>	3	0	3	5
Giriş, iki ve dört uçlu pasif devre elemanları. Lineer iki uçluların özellikleri. Devre grafi. Temel çevre, temel kesitleme denklemleri ve graf matrisleri. Aktif devre elemanları ve kaynak fonksiyonları, periyodik ve periyodik olmayan fonksiyonlar. Çevre denklemleriyle devre çözümü. Düğüm denklemleriyle devre çözümü. Sinüzoidal sürekli hal. Fazörler ve fazörel işlemler. Sinüzoidal sürekli halde ve m-parametresi halinde çevre ve düğüm denklemleri. Sürekli sinüzoidal halde güç ve ortalama güç bağıntıları. Empedans ve admittans hesabı. Sürekli sinüzoidal halde, devre teoremleri. Üç fazlı sistemler ve simetrlili bileşenler. Devre Parametreleri.					
<b>EEM-223</b>	<b>ÖLÇME</b>	2	0	2	2
Temel ölçme ilkeleri. Ölçme hataları ve birleştirilmesi. Sayısal ölçü aletleri, yapıları ve çalışma ilkeleri. Sapmalı (Analog) ölçü aletleri, yapısı, çalışma ilkeleri, denklemleri ve çözümleri. Osiloskobun yapısı, kullanılması ve çeşitleri. Elektriksel büyüklüklerin ölçülmesi. Denkleştirme yöntemi ile ölçmeler. Köprülerle elektriksel büyüklük ölçme. Devre elemanlarının değişik yöntemlerle ölçülmesi. Elektriksel olmayan büyüklüklerin elektriksel olarak ölçülmesi.					
<b><sup>2</sup> ÇEK-207 (SOS-401)</b>	<b>ENDÜSTRİ SOSYOLOJİSİ</b>	2	0	2	2
Endüstri Sosyolojisi ile ilgili bazı temel kavramlar, endüstri ve/veya endüstrileşmenin sosyal hayata etkileri, endüstriyel organizasyonlarda iş organizasyonu ile ilgili teoriler, işçi hareketi ve işçi sendikaları ile ilgili teoriler, endüstriyel üretim sistemleri, çağdaş endüstriyel organizasyonlara bakış açımları, çağdaş endüstriyel organizasyonların sosyal yapısı ve işleyişi, fabrika sahipliği, yönetici uzman, formen (ustabaşı), işçi statü ve rolleri, endüstriyel organizasyonlarda resmi olmayan grupların yeri ve önemi, ana hatları ile Türkiye'nin sanayileşmesi, ana hatları ile Türkiye'de işçi hareketi, işçi sendikaları, işveren sendikaları, endüstrileşme ve sosyal değişme.					
<b><sup>2</sup> EĞT-203</b>	<b>GELİŞİM VE ÖĞRENME</b>	2	0	2	2
Öğrencilerle yüz yüze görüşme, dersin işleniş, öğrenci yükümlülükleri ve dersin değerlendirilmesine ilişkin açıklamalar. Gelişimle ilgili temel kavramlar, gelişim süreçleri, gelişimde süreklilik ve süreksizlik ikilemi. Gelişime etki eden etmenler, gelişimin ilkeleri, dönemleri ve gelişim ödevleri. Doğum öncesi ve bebeklik döneminde fiziksel gelişim. İlk çocukluk ve ergenlikte fiziksel gelişim. Bilişsel gelişim. Kişilik gelişimi. Kişilik gelişimi. Ahlak gelişimi. Öğrenme psikolojisi; temel kavramlar ve öğrenmeye etki eden etmenler. Klasik koşullanma ve edimsel koşullanma kuramları. Sosyal-bilişsel kuram ve bilgi işleme kuramı. Weiner'in nedensel çıkarsama kuramı. Gagne'nin öğrenmenin koşulları kuramı.					
<b><sup>2</sup> TEB-291 (RTV-223)</b>	<b>SÖZLÜ ANLATIM</b>	2	0	2	2
Türk Dilinin Sözlü Anlatımda Kullanımı, Sözlü Anlatımın İçeriği, Sözlü dilin ve sözlü iletişimin temel özellikleri, Konuşma Becerisinin Temel Özellikleri (Doğal Dili ve Beden Dilini Kullanma), İyi bir Konuşmanın Temel İlkeleri (iyi bir konuşmacının temel özellikleri; vurgu, tonlama, duraklama, diksiyon vb.), Hazırlıksız ve Hazırlıklı Konuşmalar (Konunun seçimi ve sınırlandırılması; amaç, bakış açısı, ana ve yan düşüncelerin belirlenmesi, planlama, metni yazma; konuşmanın sunuluşu), Konuşma Türleri: Karşılıklı konuşmalar, söyleşi, kendini tanıtmaya, soruları yanıtlama, Yılbaşı, doğum, bayram v.b. önemli bir olayı kutlama, yol tarif etme, telefonla konuşma, iş isteme, biriyle görüşme/röportaj yapma, Radyo ve Televizyon Konuşmaları (Kültür-sanat programlarına konuşmacı olarak katılma), Hazırlıksız konuşma yapma (Konuşma örnekleri üzerinde çalışmalar ve sözlü anlatım uygulamaları), Konuşmalardaki Dil ve Anlatım Yanlışlarını Düzeltme, Sözlü Anlatım Türleri ve Özellikleri-Konferans-Açık Oturum- Panel- Söylev, Sözlü Anlatım Türleri ve Özellikleri- Sempozyum- Forum- Röportaj- Demeç					
<b><sup>2</sup> İŞL-251</b>	<b>İŞLETME YÖNETİMİ</b>	2	0	2	2
Girişimcilik konsepti, işletme planı geliştirilmesi, işletmelerde pazarlama ve finansal hususlar, işletmeler ve kalite, kar artırma teknikleri, işletmelerde insan kaynakları. Rekabetçi işlemler, karar alma, işlemler stratejisi, süreç oluşturma stratejisi, süreç analizi, performansı ve kalite. Proje planlama ve yönetme. Teknolojik çevre, yenilik ve yayılma: teknoloji değişim süreci, teknoloji ve rekabet, teknoloji bilgisi, teknoloji stratejisi, teknoloji kullanımı, yenilik için organizasyon.					
<b><sup>2</sup> KAM-253</b>	<b>SİYASET TARİHİ</b>	2	0	2	2
Bu ders kapsamında siyaset biliminin gelişimi ve siyasi düşünce tarihi incelenerek öğrencilere genel bir bilgi verilmektedir. Bu çerçevede; siyaset ve rejim kavramları genel olarak irdelendikten sonra, pozitivizm ve determinizm gibi siyasi düşünceleri etkileyen akımlar, teolojik anlayışlardaki siyasi yaklaşımlar incelenecektir. Siyasal düşünce ve rejim anlayışlarına etki eden Aristoteles, Machiavelli, Nietzsche, Schopenhauer,, Marks, Weber, Bismarck ve Hitler gibi kişilikler de bu ders kapsamında ele alınarak, çağdaş siyasi akımların temel felsefeleri öğrencilere aktarılacaktır.					
<b>İŞL 451</b>	<b>GİRİŞİMCİLİK-1</b>	2	0	2	2
İşletme kurulum öncesi araştırmalar ve işletmenin nasıl kurulacağı, kurulum sonrası alınacak kararlar ve işletmenin yönetim açısından kurumsal bir yapıya nasıl kavuşacağı ile ilgili yapılması gerekenler anlatılmaktadır.					

## 2. SINIF BAHAR

		Teo.	Uyg.	Kredi	AKTS
<b>TRD-210</b>	<b>TÜRK DİLİ -2</b>	2	0	0	2
Kompozisyonda anlatım şekilleri. Hikâye, tasvir. Deneme, makale. Türkçede isim çekimleri. Türkçede fiil çekimleri. Anlam ve vazife bakımından kelimeler- isimler, sıfatlar, zarflar. Zamirler, fiiller, edatlar. Cümlelerin unsurları. Cümle tahlili ve uygulaması. Edebiyat ve düşünce dünyası ile ilgili eserlerin okunup incelenmesi. Edebiyat ve düşünce dünyası ile ilgili eserlerin okunup incelenmesi. Retorik uygulamalar. İlmî yazıların hazırlanmasında uyulacak kurallar. Bilirkişi raporu. İmlâ ve noktalama.					
<b>AİT-202</b>	<b>ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILÂP TARİHİ-2</b>	2	0	0	2
Türk İnkılâbının stratejisi. Siyasal alanda yapılan inkılaplar: Cumhuriyetin ilanı, halifeliğin kaldırılması. Terakkiperver Cumhuriyet Fırkası ve Takrir-i Sükun Dönemi. Hukuk alanında yapılan inkılaplar. Eğitim ve kültür alanında yapılan inkılaplar. İktisâdi alanda yapılan inkılaplar. Çok partili hayata geçme denemesi ve bazı iç siyasi olaylar. Sosyal ve toplumsal alanda yapılan inkılaplar. Atatürk dönemi Türk dış politikası. 1923-1932 yılları Arası Türk dış politikası. 1932-1938 yılları arasında Türk dış politikası. Atatürk İlkeleri: Cumhuriyetçilik, Milliyetçilik. Halkçılık, Devletçilik. Laiklik, İnkılâpçılık.					
<b>EEM-232</b>	<b>MESLEKİ İNGİLİZCE</b>	3	0	3	3
Aşağıdaki konularla ilgili tercüme yapılmakta aynı zamanda farklı yapıda cümle oluşturulması konusunda alıştırmalar yaptırılmaktadır. Shapes, Physical Descriptions, Matter , Molecules in Motion, Acids, Bases and Salts, Wave Motion, Generators and Faraday, Magnets and Magnetism, Conductors, semi-conductors and Insulators, Electrolysis, DC Motor, Process Control Systems					
<b>İST-234</b>	<b>OLASILIK VE İSTATİSTİK</b>	3	0	3	4
Olasılık kavramının ve İstatistik biliminde kullanılan temel bilgilerin aktarılması <b>Ders Planı</b> İstatistik temel kavramlar, Sürekli ve Kesikli tedüfi değişken kavramı, setadüfi değişkenin aldığı değerlerin analizi ve frekans incelemesi, Örnek ve Populasyon, Merkezi eğilim ölçüleri (aritmetik ort, geometric ort, harmoni kort), Merkezi eğilim ölçüleri (mod, medyan vs.), Merkezi yayılım ölçüleri (standart sapma varyans, range), Kartiller desiller, oran hesaplamaları, Populasyon ortalaması için nokta ve aralık tahminleri, İki ortalama arasındaki farkın tahminlemesi, Hipotez testleri ve t dağılımı, Bağımsız örneklerde ve eş örneklerde t testi, Ki kare testleri, Varyansların karşılaştırılması ve F dağılımı					
<b>EEM-236</b>	<b>DEVRE ANALİZİ</b>	3	0	3	4
Elektrik devrelerinin sınıflandırılması ve özellikleri. Durum denklemleri ve elde edilişi. Sabit Katsayılı Lineer Devrelerin (SKLD) çözüm yöntemi; öz çözüm, özel çözüm, zorlanmış çözüm ve tam çözüm. Laplace dönüşümü ve özellikleri. Ters laplace dönüşümü. Elektrik devre elamanlarının s-domeninde tanımları ve elektrik devrelerinin çözümleri. Durum denklemlerinin s-domeninde çözümü. Durum geçiş matrisinin s-domeninden yararlanarak bulunması ve öz çözüm. Anahtarlı devrelerin t-domeni ve s-domeninden yararlanarak çözülmesi. s-düzleminde sıfır-kutup dağılımı ve cevap ilişkisi. Transfer fonksiyonları. Periyodik giriş uygulanan elektrik devrelerinin Fourier serisi ile analizi.					
<b>EEM-242</b>	<b>ANALOG ELEKTRONİK-1</b>	3	0	3	4
p ve n tipi yarı iletkenler. p-n eklemine incelenmesi. Yarı iletken diyotun gerilim-akım öz eğrileri. Zener diyotlar ve zener diyotlu gerilim regülatörleri. Kırpıcı devreler, doğrultucular, küçük işaret analizi Bjt'ye giriş ve transistör yapısı. Ortak bazlı, ortak emiterli ve ortak kollektörlü devrelerin biaslanması. Transistör anahtarlama zamanları Transistör çalışma noktası ve ısı kararlılığının incelenmesi. Alan etkili transistörler. FET'lerde gerilim-akım öz-eğrilerinin incelenmesi. Enhancement MOSFET'in incelenmesi ve çalışma noktalarının çıkarılması. Depletion MOSFET'in incelenmesi ve çalışma noktalarının çıkarılması. CMOS'un incelenmesi ve çalışma noktalarının çıkarılması.					
<b>EEM-240</b>	<b>ELEKTROMEKANİK ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ</b>	3	0	3	4
Elektromekanik enerji dönüşümünün Elektrik-Elektronik Mühendisliğindeki yeri ve önemi. Elektromanyetiğe ilişkin temel yasalar. Manyetik devreler. Hava aralıklı manyetik devreler. Mıknatıslanma eğrisi. Manyetik devrelerin alternatif gerilimdeki davranışı. Histerezis ve girdap akım kayıpları. Çok uyarmalı manyetik devrelerde gerilim ve manyetik enerji. Sürekli mıknatıslı manyetik devrelerdeki gelişmeler ve bu devrelerin analizi. İndüktans ve ortak indüktans kavramı. Manyetik devrelerde indüklenen gerilim ve kuvvet. Enerji ve Ko-enerji kavramı. Bir elektromekanik sistemde kuvvet ve moment kavramı. Rotoru sargısız relüktans motorun analizi. Transformator; tek ve üç fazlı transformatorlerin analizi; eşdeğer devre elde edilmesi, eşdeğer devre parametrelerinin hesabı; ototransformator, üç fazlı transformator bağlantıları; gerilim regülasyonu; ölçü transformatorleri.					

<b>EEM-226</b>	<b>ELEKTROMANYETİK ALANLAR 2</b>	2	0	2	3
Manyetik akı yoğunluğu ve vektör potansiyel, Biot-Savart yasası. Amper yasası. Manyetik malzemeler, mıknatıslanma. Manyetik alan şiddeti, manyetik duyarlılık ve geçirgenlik. Yükler üzerindeki manyetik kuvvet ve akım. İki kapalı devre arasındaki manyetik kuvvet. Lorentz kuvveti ve Hall etkisi. Manyetik alan içinde yüklü parçacıkların hareketi. Faraday endüksiyon yasası. Lenz yasası. bir devrede endüklenen elektromotor kuvveti. Laplace ve Poisson denklemleri.					
<b>EEM-228</b>	<b>ÖLÇME LABORATUVARI</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney 1.</b> Osiloskobun incelenmesi (tanıtılması) ve kullanılması. <b>Deney 2.</b> Güç, enerji ve $\cos\phi$ 'nin ölçülmesi. <b>Deney 3.</b> Alternatif akım devrelerinde kompanzasyon (Güç kompanzasyonu). <b>Deney 4.</b> Denkleştirme yöntemiyle akım ve gerilim ölçülmesi ve maksimum güç teoremi. <b>Deney 5.</b> Hafızalı osiloskobun incelenmesi ve kullanılması, bir Histerezis çevresinin elde edilmesi ve frekansın Lissajou eğrileri ile ölçülmesi. <b>Deney 6.</b> Direnç, indüktans, kapasite ve ortak indüktansın doğrudan ve köprü yöntemleri ile ölçülmesi. <b>Deney 7.</b> Analog-dijital çeviriciler ve dijital ölçme tekniği. <b>Deney 8.</b> Elektriksel olmayan büyüklüklerin elektriksel yoldan ölçülmesi.					
<sup>2</sup> <b>İKT-252 (RTV-103)</b>	<b>EKONOMİ</b>	2	0	2	2
Ders üç aşamada işlenir. İlk aşamada "Mikro Ekonomiye" dair önemli ilkeler kısaca aktarılır. İkinci aşamada daha kapsamlı olarak "Makro Ekonomiye" dair genel bilgiler verilir. Dersin üçüncü ve son aşamasında "Türkiye Ekonomisi" alanında bilgiler verilir. İktisat bilimi ve ekonomi; iktisadi analiz araçları; talep, arz ve piyasa, fiyat ve gelirin talep ve arz miktarları üzerindeki etkileri; karma ekonomide devlet; tüketici teorisi; üretim ve maliyetler; tam rekabet ve tekeli; piyasa yapıları ve eksik rekabet; makro iktisada giriş ve ulusal gelir; ulusal gelirin belirlenmesi; toplam talep ve toplam arz; para ve bankacılık; merkez bankacılığı ve para sistemi; enflasyon ve eksik istihdam; açık ekonomi makro ekonomi; uluslar arası para sistemi; uluslar arası ticaret; Avrupa Birliği; iktisadi büyüme konuları dersin içeriğini oluşturur					
<sup>2</sup> <b>ÇEK-252</b>	<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ</b>	2	0	2	2
Sosyal güvenlik ve sosyal destek planları, Türkiye'de sağlık korumanın gelişimi ve emeklilik planı, Türk sosyal güvenlik sistemi, sosyal sigortanın yasal dayanakları, sigortalı çalışan, sosyal sigorta finansmanı					
<sup>2</sup> <b>İŞL-256</b>	<b>FİKRİ VE SINAİ MÜLKİYET</b>	2	0	0	2
Araştırma, yayın ilkeleri yanında özellikle gelişen teknolojiye yönelik hayvan ve insan hakları, çevre bilincinin biyomühendislik konularının uygulanmasındaki yeri ve önemli etik kavramlar, yasal ve sosyal yaptırımlar. Fikri haklar: Ulusal Düzenlemeler, Türkiye'nin Taraf Olduğu Temel Uluslararası Düzenlemeler, Sinaî haklar: Marka, Patent, Faydalı Model, Endüstriyel Tasarım.					
<sup>2</sup> <b>SBİ-206</b>	<b>TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ</b>	2	0	2	2
Toplam kalite yönetimini doğrudan veya dolaylı etkileyen tarihsel kronolojik olaylar. Toplam kalite yönetiminin unsurları: Müşteri odaklılık, Tedarikçilerle işbirliği. Liderlik özellikleri, çalışanların geliştirilmesi ve katılımı. Öğrenen organizasyonların ilkeleri, Öğrenmeye karşı kurumun tavrı. Kesintisiz öğrenme süreci, kıyaslama, Toplumsal sorumluluk. Eğitimde toplam kalite yönetimi. Çağdaş öğretim-Etkin öğrenme. Proje tabanlı öğrenme. Birlikte öğrenme modeli. Gelişmiş öğrenme stratejileri ve düşünme becerileri. Öğrenmeyi öğrenme, düşünmeyi öğrenme, yaşam boyu öğrenme. Kalite kurulu. Kalite geliştirme ekipleri. Ekip çalışması. Stratejik plan. Özdeğerlendirme. Veri toplama yöntem ve araçlarının oluşturulması.					
<sup>2</sup> <b>ÇEK-256 (SOS-432)</b>	<b>YÖNETİM SOSYOLOJİSİ</b>	2	0	2	2
Organizasyon, koordinasyon, bürokrasi, insan ilişkilerinde sistem yaklaşımı. Yönetimsel etkinlik, yönetimde insan faktörü, örgütsel etkinlik, örgütü yenileştirmek, örgütü dirikleştirmek, örgütü verimleştirmek, örgütü sağlıklı kılmak, insan kaynaklarının kullanılulması, yönetimde güdüleme ve sosyal boyutları, Yönetimde ast-üst, dikey-yatay ve çapraz etkileşimler.					
<b>İŞL 452</b>	<b>GİRİŞİMCİLİK-2</b>	2	0	2	2
Girişimcinin işyerini kurulum aşamalarındaki basamaklar konusunda bilgi sahibi olmasını sağlamak. Genelde iş planı olmayan işletmelerin devamlılığı çok güç. Dolayısıyla detaylı iş planı ve atölye çalışması .					

<sup>2</sup> : 2. sınıf sosyal seçmeli ders

<b>3. SINIF GÜZ</b>					
		<b>Teo.</b>	<b>Uyg.</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>
<b>EEM-303</b>	<b>ELEKTRİK MAKİNALARI-1</b>	3	0	3	5
Elektrik makinalarına giriş; DA makinalarının esasları, lineer DA motorlarının sürekli ve geçici durum analizleri; DA makinalarının yapısı; doğru akım makinalarında komütasyon; endüvi reaksiyonu, DA makinalarında endüvinin yapısı; moment ve indüklenen gerilim ifadeleri, DA makinelerinde güç akışı ve kayıplar; DA generatörleri, DA generatör ve					

motorlarının eşdeğer devreleri ve çeşitleri; DA motorlarının matematiksel modeli ve geçici durum analizleri. Fırçasız DA makineleri.					
<b>EEM-305</b>	<b>GÜÇ SİSTEMLERİ-1</b>	3	0	3	4
Güç Sistemlerine giriş. Üretim, iletim ve dağıtım gerilim seviyeleri. Bir enerji üretim tesisinin genel yapısı, birimleri ve özellikleri. Kısa ve orta uzunluklu iletim hatlarının nominal $\pi$ , nominal T ve eşdeğer devreleri. İletim hatlarının mekaniksel yapısı. İletkenler ve özellikleri. Örgülü ve demet iletkenler. Kablolar ve özellikleri. İletkenler ve kablolarla direnç, endüktans ve kapasite hesabı. İzolatörler; yapısı, çeşitleri ve özellikleri. İzolatörlerde potansiyel dağılımı. AG, OG, YG ve ÇYG direkleri. Tepe kuvvetleri. Direklerin seçim kriterleri. AG Dağıtım hatlarında direk hesabı ve seçimi. Güç anahtarları; ayırıcı tipleri ve özellikleri. Kesici tipleri, özellikleri ve kesme teknikleri. Baralar ve bara sistemleri. Kısa devre akımı ve özellikleri. Kısa devre akımına göre kesici hesabı ve seçimi. Bara ve kabloların kısa devre akımına göre boyutlandırılması.					
<b>EEM-309</b>	<b>MESLEKİ UYGULAMA-1</b>	0	2	1	2
Mesleki Uygulama-1 dersi, "Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Pratik Çalışma (Staj) Yönergesi" ve "Bölüm İçi Öğrenci Stajları Yönergesi" nde belirlenen esaslar çerçevesinde, haftalık ders saatlerinde yürütülür. Öğrencilerin staj yerindeki çalışma performansına göre, işyeri tarafından doldurulan değerlendirme formundaki notun %40'ı ve staj defterlerinden aldıkları notun %60'ı alınarak ara sınav notları verilir. Öğrenciler, stajlarına ilişkin olarak yaptıkları çalışmaları ilgili jüri ve öğrencilere görsel ve sözlü olarak sunarlar. Sunum sonunda genel sınav notları belirlenir					
<b>EEM-315</b>	<b>ANALOG ELEKTRONİK-2</b>	3	0	3	5
İşlemsel kuvvetlendiriciler (OP-AMP)'in özellikleri ve karakteristikleri. OP-AMP ofset gerilimi ve akımı ile kutuplama akımları. Eviren ve evirmeyen kuvvetlendiriciler. Fark ve enstrumantasyon kuvvetlendiricileri. Temel op-amp devreleri. Osilatör ve sinüzoidal dalga üreticileri. Hassas doğrultucular, kırpıcılar ve dalga şekli üreticileri. Komparatörler, logaritmik ve antilogaritmik kuvvetlendiriciler. Büyük işaret kuvvetlendiricileri; A, B ve C sınıfı çalışma ve verimleri. Regüleli güç kaynakları; şönt, seri, akım sınırlamalı ve anahtarlama regülatör devreleri. UJT ve uygulamaları. Temel güç elektroniği devre elemanları.					
<b>EEM-335</b>	<b>MANTIK DEVRELERİ</b>	3	0	3	5
Sayı tabanları ve dönüşümleri, işaretli ve işaretli sayılar. Boolean cebri. Boolean fonksiyonlarının sadeleştirilmesi. Boolean fonksiyonlarının Karnaugh haritalarında gösterimi. Karnough haritalarında fonksiyonların basitleştirilmesi. Tablo yöntemi ile Boolean fonksiyonlarının sadeleştirilmesi. Kombinezonel mantık tasarım. MSI ve PLD Elemanları (Toplayıcılar, kod çözücüler, kodlayıcılar, veri seçiciler, ROM, PLA, PAL). Senkron ardışıl devreler, analizi ve tasarımı. Yazıcılar, sayıcılar ve bellek birimleri. Dalga iletimli sayıcılar ve senkron ardışıl mantık uygulamaları. Sayısal elektronik devre teknolojileri. Direnç-Transistör mantık (RTL) devreleri. Doğrudan kuplajlı transistör mantık (DCTL) devreleri. Diyot-Transistör mantık (DTL) devreleri. Transistör-Transistör mantık devreler (TTL). MOSFET'li mantık devreler.					
<b>EEM-337</b>	<b>ELEKTRİK MAKİNALARI</b>	3	0	3	5
Elektrik makinelerine giriş. DA makinelerinin yapısı. DA makinelerinde endüvi reaksiyonu ve komutasyon. DA makinelerinin eşdeğer devreleri. Fırçasız DA makineleri. Alternatif akım makinelerine giriş. Dönen manyetik alanın elde edilişi. AA makinelerinde moment, güç akışı ve kayıplar. Asenkron motorlar, eşdeğer devresi, moment ve güç. Moment-devir sayısı karakteristiği. Asenkron motorlara yol verme ve hız kontrolü. Asenkron generatörler. Tek fazlı asenkron motorlar. Senkron generatörler. Senkron generatörlerin lokal ve paralel çalışması. Senkron motorlar. Adım motorları, çalışma ilkesi ve sürücü devreleri. Mıknatıslı motorlar. Özel motorlar.					
<b>EEM-333</b>	<b>OTOMATİK KONTROL 1</b>	3	0	3	4
Sistem ve kontrol kavramları, fiziksel sistemlerin sınıflandırılması. Fiziksel sistemlerin matematiksel modellerinin elde edilmesi. Farklı enerji modundaki sistemlerin modellenmesi için benzeşim (analoji) ilkesi ve uygulamaları. Açık ve kapalı çevrimli sistemler ve özellikleri. Genel kontrol problemleri. Transfer fonksiyonları, blok diyagramları, işaret akış diyagramları. Durum değişkenleri analizi. Doğrusal kontrol sistemlerinin kararlılığı. Kontrol sistemlerinin zaman cevabı analizi. Köklerin geometrik yer eğrisi. Kontrol sistemlerinin frekans tanım bölgesi analizi. Ziegler-Nichols yöntemi ile PID kontrolör tasarımı.					
	<b>ELEKTRONİK LABORATUVARI 1</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney-1:</b> Diyotun akım gerilim karakteristiğinin çıkartılması ve statik direncin hesaplanması. <b>Deney-2:</b> Yarım dalga ve tam dalga doğrultma devrelerinin incelenmesi. <b>Deney-3:</b> Kırpma ve kenetleme devrelerinin incelenmesi. <b>Deney-4:</b> Zener diyotlu gerilim regülatörleri. <b>Deney-5:</b> Transistörlü kuvvetlendiriciler. <b>Deney-6:</b> FET'li kuvvetlendiriciler ve uygulamaları. <b>Deney-7:</b> E-MOS ve D-MOS uygulamaları.					
<b>EEM-313</b>	<b>SİNYALLER VE SİSTEMLER</b>	3	0	3	4
Sinyaller ve sistemlerin sınıflandırılması, özellikleri. Sürekli zamanlı sistemlerde kararlılık. Türevsel denklemlerle tanımlanan sistemlerde zaman cevabının bulunması, sıfır durum ve sıfır giriş cevabı. Sürekli zamanda konvolüsyon integrali,					

<p>özellikleri, basamak ve impulse cevabı. Laplace dönüşümü ve yakınsama bölgesi özellikleri. Ters laplace dönüşümü, kısmi kesirlere açılım. Sürekli zamanlı sistemlerde sistem fonksiyonu tanımı, kutup ve sıfır kavramı. Fark denklemleri ile tanımlanan sistemler ve ayırıştırma. Ayırık zamanlı sistemlerin zaman cevabı analizi. Z-dönüşümü, yakınsama bölgesi ve özellikleri. Ters Z-dönüşümü, güç serisi açılımı, kısmi kesirlere açılım. Ayırık zamanlı sistemlerde sistem fonksiyonu tanımı, kutup ve sıfır kavramı, kararlılık. Trigonometrik ve kompleks Fourier serisi gösterimleri. Faz ve genlik spektrumu. Fourier dönüşümü özellikleri, Parseval teoremi. Sürekli ve ayırık zamanlı sistemlerin frekans tepkisi. Ayırık Fourier dönüşümü ve özellikleri.</p>					
<b>EEM-348</b>	<b>ELEKTRİK TESİSLERİ</b>	3	0	3	4
<p>Elektrik tesislerinin sınıflandırılması, şebeke yapıları. Üretim tesisleri. Bir enerji üretim tesisinin genel yapısı, birimleri ve özellikleri. İletim tesisleri. İletim ve dağıtım tesislerinin mekaniksel yapısı. İletkenler ve özellikleri. Örgülü ve demet iletkenler. Kablo ve özellikleri. İzolatörler. İzolatörlerde potansiyel dağılımı. AG, OG, YG ve ÇYG direkleri. Direklerin tepe kuvvetleri ve seçim kriterleri. İletim tesislerinin elektriksel yapısı. Kısa ve orta uzunluklu iletim hatlarının nominal <math>\pi</math>, nominal T ve eşdeğer devreleri. İletken ve kablolarda direnç, endüktans ve kapasite hesabı. Ölçü transformatörleri. AG dağıtım tesislerinin yapısı ve özellikleri. Sigortalar, şalterler, kontaktörler ve röleler. Güç anahtarları: Ayırıcılar, kesiciler. Baralar ve bara sistemleri. Elektrik tesislerinde aşırı yüklenme ve kısa devre. Teçhizatın seçim kriterleri.</p>					
<b><sup>3</sup> MEM-323</b>	<b>MALZEME BİLGİSİ</b>	2	0	2	3
<p>Malzeme bilimine giriş. Malzeme sınıflandırması. Metalik malzemelerde katı çözeltiler, fazlar, bileşikler. Malzemede kristalografik yapı. Sertlik ölçme metotları. Malzemede mekanik özellikler ve bu özelliklerin tespit edilme yöntemleri. Uygulama alanlarına göre malzeme seçimi. Korozyon ve uygulamaları. Elektriksel iletkenlik. Termal iletkenlik. Malzeme mikroyapısının elektrik iletkenliğine etkisi. Malzeme mikro yapısının termal iletkenliğe etkisi. Yarı iletkenler. Yarı iletkenlikte malzeme mikroyapısının önemi. Manyetik malzemeler ve uygulamaları.</p>					
<b><sup>3</sup> MMÜ-327</b>	<b>MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ</b>	2	0	2	3
<p>Mekanikğin tanımı ve sınıflandırılması, amacı, temel kavramlar. Mekanikğin prensipleri, Newton kanunları, boyut analizi, vektörler, kuvvetler ve moment. Denge hali, düzlem ve uzay sistemlerin dengesi. Ağırlık merkezleri, çizgisel elemanların ağırlık merkezleri. Düzlem yüzeylerin geometrik merkezi, hacim merkezleri, kütle merkezleri. Atalet momentleri, kütle atalet momentleri. Dinamik denge, atalet kuvveti. Kinematik (yer değiştirme, hız, ivme). Vektör fonksiyonlarının türevleri, mutlak ve bağıl hareket. Koordinat dönüşümleri. Kinetik (kuvvet, kütle, ivme), hareket denklemleri. Elektrik makinalarının mekanikği. İletim hatlarının mekanikği.</p>					
<b><sup>3</sup> BMÜ-341</b>	<b>YAPAY ZEKA</b>	2	0	2	3
<p>Giriş. Akıllı Etmenler. Problem çözme yöntemleri. Bilgi ve muhakeme. Mantıksal olarak hareket etme. Uzman sistemler. Doğadan esinlenerek geliştirilen hesapsal yöntemler. Tecrübelerden öğrenme. İstatistiksel öğrenme yöntemleri. Algılama ve görme. Doğal dil işleme.</p>					
<b><sup>3</sup> ÇMÜ-387</b>	<b>HİDROLOJİ</b>	2	0	2	3
<p>Hidrolojide temel kavramlar, metotlar, hidrolojik çevrim. Hidrolojinin temel denklemleri, yerkürenin su dengesi. Yağışlar, yağış çeşitleri, yağışın ölçülmesi. Yağışların teşekkülü. Havadaki su buharı, yağmur ölçeklerinin yerleştirilmesi. Yağış kayıtlarının analizi, homojen hale getirilmesi. Ortalama yağış miktarı, yağışın yerel dağılımı, alan-süre analizi. Buharlaşmaya etki eden faktörler, ölçülmesi, evapotranspirasyon. Sızma ve ölçülmesi, sızma kapasitesi, hızı ve indisleri. Yüzeysel akış, akım ölçümleri. Verilerin analizi. Akış kayıtlarının analizi, Debi süreklilik çizgisi, toplam debi çizgisi. Hidrograflar. Hidrograf metodu, birim hidrograf teorisi ve elde edilmesi. Kapalı ve açık kanallarda debi ölçümleri. Hidrolojinin, hidroelektrik santralleri için önemi.</p>					



### 3. SINIF BAHAR

		Teo.	Uyg.	Kredi	AKTS
<b>EEM-304</b>	<b>ELEKTRİK MAKİNALARI-2</b>	3	0	3	4
<p>Alternatif akım makinelerine giriş; döner alanın elde edilişi, alternatif akım makinelerinde sargı yapısı, moment, güç akışı ve kayıplar. Asenkron motorun yapısı, eşdeğer devresi ve moment. Asenkron motorun transformatör modeli. Asenkron motorlarda güç ve moment-hız karakteristiklerinin analizi. Asenkron motor tasarımındaki yönelimler ve tasarım sınıfları. Asenkron motorlara yol verme ve hız kontrolü. Asenkron generatör. Tek fazlı asenkron motorlar. Tek fazlı asenkron motorların çift döner alan teorisi. Tek fazlı motorlarda yol verme. Gölge kutuplu motorlar. Senkron generatörler; senkron generatörlerin eşdeğer devreleri, fazör diyagramı, güç ve moment ifadeleri. Senkron generatörlerin lokal ve paralel çalışması. Senkron generatörlerin geçici durum analizi. Senkron motorların sürekli durum analizleri. Senkron motorlara yol verme. Adım motorları.</p>					
<b>EEM-306</b>	<b>GÜÇ SİSTEMLERİ-2</b>	3	0	3	4
<p>Güç sistemlerinin yapısı. Tek hat şeması, empedans ve reaktans diyagramları. Per-unit değerler, baz değer seçimi ve baz değer değiştirilmesi. Senkron generatörlerde simetrik üç fazlı arızalar. Kısa devre olan bir senkron generatörün incelenmesi. Senkron makinaların reaktansları ve kısa devre akımları. Yüklü makinaların geçici şartlar altındaki iç gerilimleri, Thevenin eşdeğer devresinin kullanımı. Simetrik bileşenler. Simetrik bileşenlerde güç. Devre elemanlarının dizi empedansları. Pozitif, negatif ve sıfır dizi devreler. Yüksüz generatörlerin ve transformatörlerin dizi devreleri. Güç sistemlerinde asimetrik ve simetrik arızalar. Yıldız noktası topraklama durumunun kısa devreler üzerindeki etkisi. Arıza tiplerine göre dizi devrelerinin bağlanması ve hesabı.</p>					
<b>EEM-308</b>	<b>GÜÇ ELEKTRONİĞİ</b>	3	0	3	5
<p>Güç elektroniğinin temel prensipleri ve güç elektroniği temel elemanlarının tanıtılması. Snubber devreleri ve tasarımı. Sürme devreleri. Tek fazlı ve üç fazlı AA kıyıcı devreleri. Tek fazlı ve üç fazlı kontrollü/kontrolsüz doğrultucu devrelerin değişik yük koşulları altında çalışması. Doğrultucularda yer değiştirme, distorsiyon ve güç faktörlerinin incelenmesi. Tristörlü DA kıyıcı devreleri. Tek fazlı inverterler. İnverter analizi ve frekans/gerilim kontrolü için yöntemler. Kısmi kare dalga (Quasi-square wave) yöntemi. Darbe genişlik modülasyon (PWM) tekniği. İnverterlerin harmonik analizi ve modülasyon indeksi ile frekans oranının tanımlanması. Ticari inverterlerde PWM üretimi.</p>					
<b>EEM-344</b>	<b>ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNDE BİLGİSAYARLI ANALİZ</b>	2	2	3	6
<p>Matlab paket programının tanıtılması ve kullanılması. Hata analizi, lineer denklem çözümleri. Denklem takımlarının doğrusal çözümleri. Denklem takımlarının iteratif çözümü. Nonlineer denklemlerin çözümü. Enterpolasyon. Sayısal türev. Sayısal integral. Adi diferansiyel denklemlerinin çözümü. Kısmi diferansiyel denklemlerinin çözümü. En küçük kareler yöntemi ile eğri uydurma.</p>					
<b>EEM-346</b>	<b>ELEKTRONİK LABORATUVARI 2</b>	0	2	1	2
<p>Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney-1:</b> Temel Op-amp özellikleri. <b>Deney-2:</b> Op-amp'lı akım gerilim dönüştürücüleri. <b>Deney-3:</b> Doğrusal olmayan op-amp devreleri. <b>Deney-4:</b> Gerilim ve akım regülatörleri. <b>Deney-5:</b> UJT ve Opto-coupler'lar.</p>					
<b>EEM-358</b>	<b>MİKROİŞLEMCİLER</b>	2	2	3	6
<p>Mikroişlemcilere giriş. Hafıza organizasyonu ve op-code kavramı. 80286 mikroişlemci mimarisi. Adres yolu, register yapısı, segmentli hafıza yapısı, adresleme modları. Temel 80286 komutları. Yığın ve alt programlar, dizi karşılaştırma, program kontrol komutları, dallanma komutları. Sayısal/analog dönüşüm (DAC) ve 80286 mikroişlemcisi yazılım programlama örnekleri. Analog/sayısal dönüşüm (ADC), Kesimalere giriş, yazılım kesmeleri, donanım kesmeleri. Mikrodenetleyici aileleri, PIC mikrodenetleyici donanım yapısı, bayt ve bit üzerine uygulanan komutlar, veri işleme ve kontrol komutları. Flash, RAM, adresleme modları, bank değiştirme kavramı, portlar, özel amaçlı kaydediciler. Çevresel arabirim kavramı, çevresel kesmeler. Zamanlayıcı kavramı, zamanlayıcı kesmeleri, sayıcılar, mikrodenetleyici programlama örnekleri. Laboratuvarında yapılacak uygulamalar: <b>Deney 1:</b> 80286 deney seti ile hafıza ve port uygulamaları. <b>Deney 2:</b> 80286 deney seti ile yığın ve altprogram uygulamaları. <b>Deney 3:</b> 80286 deney seti ile optik, ultrasonik sensör kullanımı ve DAC uygulaması. <b>Deney 4:</b> 80286 deney seti ile ADC ve kesme uygulamaları. <b>Deney 5:</b> PIC mikrodenetleyici uygulamaları-1. <b>Deney 6:</b> PIC mikrodenetleyici uygulamaları-2. <b>Deney 7:</b> PIC mikrodenetleyici uygulamaları-3.</p>					

<sup>3</sup> EEM-354	<b>ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM SİSTEMLERİ</b>	2	0	2	3
<p>Geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynakları. Hidroelektrik santrallerin (HES) sınıflandırılması. HES’lerde su alma yapısı. Hidrolik türbinler. HES’lerde kullanılan generatörler. HES’lerde hız ve gerilim regülasyonu. Termik santraller; ocak, kazan, basınçlı buhar sistemleri, kondenser ve soğutma kuleleri. Nükleer santraller, yapısı ve çalışma özellikleri. Reaktör tipleri. Moderatör ve kontrol çubukları. Güneş enerjisinden elektrik elde edilmesi. Güneş pili sistemleri ve solar güneş santralleri. Rüzgar santralleri, yapısal özellikleri ve elemanları. Rüzgar türbinleri ve tipleri, güç hesabı. Rüzgar santrallerinde kullanılan generatörler. Kuvvet (dizel) santralleri, çalışması ve özellikleri. Yakıt pilleri, çalışma prensibi ve sınıflandırılması. Hidrojen üretimi ve depolanması. Diğer elektrik üretim sistemleri.</p>					
EEM-364	<b>ELEKTRİK MAKİNALARI LABORATUVARI 1</b>	0	2	1	2
<p>Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. Doğru akım - alternatif akım şebekelerine çift yönlü enerji aktarımı, Doğru akım motorlarına yol verme ve frenlemenin incelenmesi , Elektrik makinelerinde temel büyüklüklerin ölçülmesi, Tristörlü sürücü sistem ile d.a. motorunun dört bölgesi hız kontrolü, Doğru akım motor ve generatörlerinin karakteristik eğrilerinin çıkartılması, Tek fazlı transformatörlerin eşdeğer devre parametrelerinin çıkartılması, Elektriksel büyüklüklerin DMS2 yardımıyla bilgisayar ortamında görüntülenmesi ve incelenmesi, Fırçasız doğru akım motorlarında hız ve moment kontrolü.</p>					
EEM-314	<b>ANALOG HABERLEŞME</b>	3	0	3	4
<p>Haberleşme sistemlerine giriş. Haberleşme sistemi tasarımında göz önünde bulundurulması gereken hususlar. Filtrelere genel bir bakış ve filtre transfer fonksiyonlarının çıkartılması. Sinyaller ve modülasyon. Temel band sinyal tipleri. Modülasyona duyulan ihtiyaç ve modülasyon tiplerinin sınıflandırılması. Modülasyonla elde edilen avantajlar. Genlik modülasyon (AM) teorisi, türleri ve matematiksel denklemlerinin çıkartılması. Genlik modülatör ve demodülatör devreleri. Frekans modülasyon (FM) teorisi. FM türleri ve matematiksel denklemlerinin çıkartılması, avantajları ve dezavantajları. Faz modülasyonu (PM) teorisi ve genel analizi. PM’nin kullanıldığı yerler. FM ve PM’nin karşılaştırılması. FM stereo yayını. Süperheterodin alıcılar.</p>					
EEM-312	<b>ELEKTROMANYETİK DALGALAR</b>	3	0	3	5
<p>Maxwell denklemleri ve dalga denklemlerinin çıkarılması. Dalgalarla ilgili temel kavramlar. Faz ve grup hızları, 3 boyutlu dalga yayılımı, vektörel büyüklüklerin dalga yayılımı. Uzayda, yalıtıkta ve iletkende yayılan düzgün düzlemsel dalgalar. Elektromanyetik spektrum, karakteristik empedans ve dalga numarası. Enerji yoğunluğu ve Poynting teoremi. İyi iletken ve plazmada yayılan düzgün düzlemsel dalgalar. Deri olayı. Düzgün düzlemsel dalgalarda yansıma ve kırılma. Fresnel denklemi ve Snell yasası. Elektrik alanın değişimine göre yansıma ve geçme katsayılarının hesabı. Düzgün olmayan düzlemsel dalgalarda tam yansıma, iyi iletken yüzeyinden yansıma ve kırılma hesabı.</p>					
EEM-363	<b>OTOMATİK KONTROL-2</b>	2	0	2	3
<p>Kontrol sistemlerinin tasarımı. Kontrol yapıları ve tasarım kriterleri. Oransal (P), oransal-integral (PI), oransal-türev (PD), oransal-integral-türev (PID) kontrolörleriyle tasarımlar. Faz ilerletici, faz geriletici ve faz ilerletici-geriletici kontrolör tasarımları. Zaman ve frekans bölgesinde kontrolör tasarımları. Frekans tanım bölgesi yorumları. Bilgisayar destekli kontrolör tasarımı ve uygulamaları. Kontrol edilebilirlik, gözlenebilirlik.</p>					
<sup>3</sup> EEM-352	<b>FİLTRE TASARIM YÖNTEMLERİ</b>	2	0	2	3
<p>Filtre tipleri, alçak geçiren devre fonksiyonları, Hurwitz testi, pozitif reel fonksiyonlar. Zaman domeninde inceleme, işaret bozulması, basamak ve impuls cevapları. Butterworth, Chebyshev, Ters Chebyshev ve eliptik filtreler. Giriş fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi, kanonik devreler, Foster ve Cauer devreleri. Frekans dönüşümleri. Sıfır kaydırma, özel kutuplar. Aktif filtreler. Genel VCVS filtreler, biquad filtreler, yüksek dereceli filtreler. Sonsuz kazançlı çoklu geri beslemeli bant geçiren filtreler. Duyarlılık, tanımlar ve fonksiyonları, kök duyarlılığı, varyasyonlar. Sayısal filtrelere giriş ve türleri.</p>					
<sup>3</sup> EEM-356	<b>KUMANDA DEVRELERİ</b>	2	0	2	3
<p>Elektrik kumanda devrelerinde kullanılan elemanlar, özellikleri ve çalışma prensipleri. Akım yolu ve güç devreleri. Kumanda devrelerinde kullanılan normlar. Koruma Röleleri. Örnek kumanda devreleri: Üç Fazlı Asenkron Motorlarda Kesikli ve Sürekli Çalışma, Devir Yönü Değiştirme, Dirençle Yol Verme, Reaktans ve Oto Trafo ile Yol Verme, Yıldız Üçgen Yol Verme, Frenleme. Pnömatik ve hidrolik sistemler ile kumanda.</p>					

## 4-1.DAL GÜZ

		Teo.	Uyg.	Kredi	AKTS
<b>EEM-401</b>	<b>ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNDE TASARIM</b>	1	1	2	8
<p>Mühendislik tasarımına giriş. Mühendislik tasarım süreci örneği. Tasarım konusunun belirlenmesi ve grupların oluşturulması. Proje yönetiminin ve takım elemanlarının görev dağılımının belirlenmesi. Elektrik-Elektronik Mühendisliğinde tasarım hakkında teorik bilgiler: Tasarım araçları ve tasarım etkenleri, tasarımın profesyonel ve toplumsal kapsamı. Benzetim standartları, tasarım modelleri ve optimal tasarım ilkeleri. Tasarım sürecinde kalite kavramı. Sorun belirleme, veri toplama, tasarım geliştirme. Mühendislik ekonomisi. Güvenilirlik ve karar verme yöntemleri. Bir takım projesi üzerinde tasarım tecrübesi.</p> <p>Ara raporların sunulması. Takım projelerinin tamamlanması. Sonuç raporlarının sunulması. Tasarımların incelenmesi ve sözlü sunum.</p>					
<b>EEM-405</b>	<b>MESLEKİ UYGULAMA-2</b>	0	2	1	2
<p>Mesleki Uygulama-2 dersi, "Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Pratik Çalışma (Staj) Yönergesi" ve "Bölüm İçi Öğrenci Stajları Yönergesi" nde belirlenen esaslar çerçevesinde, haftalık ders saatlerinde yürütülür. Öğrencilerin staj yerindeki çalışma performansına göre, işyeri tarafından doldurulan değerlendirme formundaki notun %40'ı ve staj defterlerinden aldıkları notun %60'ı alınarak ara sınav notları verilir. Öğrenciler, stajlarına ilişkin olarak yaptıkları çalışmalarını ilgili jüri ve öğrencilere görsel ve sözlü olarak sunarlar. Sunum sonunda genel sınav notları belirlenir.</p>					
<b>EEM-409</b>	<b>ELEKTRİK MAKİNALARI LABORATUVARI 2</b>	0	2	1	2
<p>Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. Deney-1 Üç fazlı asenkron motor ve generatörün incelenmesi, Deney-2 Elektrikle tahriklerin kumandası. Deney-3 Tek fazlı asenkron motorun incelenmesi. Deney-4 Senkron motorlara yol verme, Deney-5 Adım motorlarının incelenmesi. Deney-6. Lokal ve şebekeyle paralel çalışan senkron generatörler Deney-7. İnverterden beslenen 3 Fazlı asenkron motorun parametrelerinin belirlenmesi ve hız kontrolü Deney-8 Asenkron motorlara yol verme ve hız ayarı yöntemleri.</p>					
<b>EEM-455</b>	<b>GÜÇ SİSTEMLERİNDE KORUMA</b>	2	0	2	3
<p>Aşırı akımlar ve aşırı gerilimler. Korumanın temel ilkeleri. Röleler: Çalışma prensipleri, sınıflandırılması ve özellikleri. Röle ayarları ve karakteristikleri. Aşırı akım rölesi, empedans rölesi ve diferansiyel röle ile generatör korumaları. Güç transformatörleri. Transformatörlerde aşırı akım, toprak, tank ve diferansiyel koruma. Röle koordinasyonu ve röle tipinin seçimi. Yönlü korumalar. Mesafe koruma röleleri. Elektrik tesislerinin dış aşırı gerilimlere ve yıldırım darbelerine karşı korunması: Yıldırım çubukları, koruma hatları, atlama aralıkları (eklatörler) ve parafudrlar. Parafudrların yapısı, çalışma prensipleri ve seçimi.</p>					
<b>4 EEM-457</b>	<b>ELEKTRİK MAKİNALARININ DİNAMİĞİ</b>	2	0	2	3
<p>Elektrik motorları ve iş makinelerinin moment-devir sayısı karakteristikleri. Motor-iş makinasından oluşan sistemin kararlı çalışma koşulları. İş makinasına göre motor türünün ve gücünün seçimi. Tahrik sistemleriyle ilgili elektriksel ve mekaniksel büyüklüklerin incelenmesi. Yük momentinin ve eylemsizlik momentinin motor miline indirgenmesi. DA motorlarında yol alma ve frenleme. Tek fazlı asenkron motorun dinamik davranışı. AA motorlarında yol alma, hız ayarı ve frenleme.</p>					
<b>EEM-459</b>	<b>İLETİŞİM SİSTEMLERİ</b>	2	0	2	3
<p>İletişim sistemlerine giriş. Sinyaller ve modülasyon. Filtrelere ve fonksiyonlarının çıkartılması. Temel band sinyal tipleri. Modülasyona duyulan ihtiyaç ve modülasyon tiplerinin sınıflandırılması. Genlik modülasyonu. Genlik modülatör ve demodülatör devreleri. Frekans modülasyonu. Faz modülasyonu. Analog sinyallerin sayısal sinyallere dönüştürülmesi, örnekleme, kuantalama, kodlama. Sayısal modülasyon teorisi. Darbe süresi modülasyonu. Darbe genişlik modülasyonu. Darbe kod modülasyonu. Sayısal sinyallerin kablosuz iletimi. Genlik kaydırmalı anahtarlama. Frekans kaydırmalı anahtarlama. Faz kaydırmalı anahtarlama.</p>					
<b>4 EEM-435</b>	<b>GÜÇ ELEKTRONİĞİ SİSTEMLERİ</b>	2	0	2	3
<p>Üç fazlı altı-adımlı köprü inverterlerin yıldız ve üçgen bağlı R ve R-L yükleri için analizi, dalga şekilleri, harmonik spektrumu. Anahtar modlu güç kaynakları (SMPS). Flyback (azaltan-yükselten) konverterin analizi ve tasarımı. İzolasyonlu flyback konverter. Forward (azaltan) konverterin analizi. İzolasyonlu forward konverter. Boost (yükselten) tipi konverterin analizi. SMPS'lerin kontrolü. Rezonans konverterler. Kesintisiz güç kaynakları (UPS).</p>					
<b>3 EEM-326</b>	<b>AYDINLATMA TEKNİĞİ VE İÇ TESİSAT PROJESİ</b>	2	2	3	7
<p>Aydınlatma tekniği ve iç tesisat projesine giriş. Aydınlatma türleri ve aydınlatma armatürleri. Fotometrik büyüklükler ve fotometrik kanunlar. Aydınlatmanın bileşenleri, Işık ve görme olayı. Işık kaynakları. Aydınlatma hesabı. Elektrik iç tesisat malzemeleri. Çizimi yapılacak 1/50 ölçekli mimari tatbikat projesinin özellikleri ve temin edilmesi. Elektrik iç tesisatı açık ve tek hat bağlantı şemaları. Bir binanın yapımı aşamalarında elektrik iç tesisatının uygulanması. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'nin önemli maddeleri. Örnek bir apartmanın normal, zemin ve bodrum katının elektrik iç tesisatı projesinin çizimi. Proje kontrolü. Kuvvetli akım kolon şemasının çizimi, tablo yükleme cetvelinin hazırlanması, sigorta ve iletken kesiti seçimleri, gerilim düşümü hesabı. Proje son kontrolü ve teslim edilmesi.</p>					

<b>4EEM-463</b>	<b>ENDÜSTRİYEL OTOMASYON</b>	2	2	3	7
Endüstriyel Otomasyon'un önemi ve gerekliliği. Geri-beslemeli kontrol kavramı. Endüstriyel otomasyonda Programlanabilir Lojik Denetleyiciler (PLC). Otomasyon sektöründe kullanılan sensörler, transdüserler, transmitterler, aktüatörler ve hareket mekanizmaları. Endüstriyel robotlar ve otomasyonda kullanımı. Bilgisayar destekli işlem planlama, sayısal denetim, grup teknolojisi, otomatik depolama, geri kazanma ve taşıma. Gözetleyici denetim ve veri toplama (SCADA) sistemi.					
<b>4 EEM-453</b>	<b>ENDÜSTRİYEL ÖLÇME</b>	2	0	2	3
Dönüştürücüler (Transducerler), potansiyometreler, potansiyometrelerde lineerlik ve hassasiyet kavramları, Lineer değişkenli diferansiyel transformatörler (LVDT), Basınç dönüştürücüleri: Bourdan tüpleri, körükler. Sıcaklık algılayıcıları: Isıl çift (Termokupl), termistör ve rezistif sıcaklık algılayıcıları. Optik pozisyon ölçümü, hız ölçümü. Akışkan hızı ölçümü: Elektro akustik yöntem, elektromanyetik yöntem, ısı ile değişen dirençler kullanarak akışkan hızı ölçümü, boğazlı akışmetre ile hız ölçümü. Gerilme ölçerler (Strain-Gage): Ağırlık ve kuvvet ölçümleri. İvme ölçerler. Nem ölçerler: Havadaki nem miktarının ölçümü, endüstriyel bir ürünün neminin ölçümü. Fotoseller ve foto elektrik elemanlar. Fotosel kullanılarak su kirliliğinin ölçümü. Hall transducer, Piezo elektrik.					
<b>3 EEM-465</b>	<b>SAYISAL İŞARET İŞLEME</b>	3	0	3	7
Ayrık zamanlı işaretler ve sistemler. Analog/Sayısal, Sayısal/Analog dönüşümü ve aşamaları. Lineer sabit katsayılı fark denklemlerinin çözümü. Z-dönüşümü, özellikleri ve yakınsama bölgesi. Ters Z-dönüşümü. Lineer sabit katsayılı fark denklemlerinin Z-dönüşümü kullanılarak çözümü. Ayrık zamanlı sistemlerde kararlılık. Ayrık zamanlı sistem yapıları, ayrık zamanlı işaretlerin frekans domeni analizi. Ayrık Fourier dönüşümü ve özellikleri. Ters ayrık Fourier dönüşümü. Hızlı Fourier dönüşümü ve özellikleri. Sayısal filtre tasarım teknikleri. Sonsuz süreli dürtü yanıtı filtre (IIR) tasarımı. Sonlu süreli dürtü yanıtı filtre (FIR) tasarımı.					
<b>4 EEM-467</b>	<b>MANTIK DEVRELERİ LABORATUVARI</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney 1:</b> TTL ve MOS kapı karakteristikleri. <b>Deney 2:</b> Kombinezonal devre analizi. <b>Deney 3:</b> Kombinezonal devre tasarımı. <b>Deney 4:</b> MSI devre elemanları ile kombinezonal devre analizi ve tasarımı. <b>Deney 5:</b> Toplama, çıkarma ve karşılaştırma devrelerinin blok yapılar ile tasarımı. <b>Deney 6:</b> Hafıza elemanları. <b>Deney 7:</b> Senkron ardışıl devre analizi. <b>Deney 8:</b> Senkron ardışıl devre tasarımı. <b>Deney 9:</b> Asenkron ve senkron ardışıl sayıcı tasarımı. <b>Deney 10:</b> Sahada programlanabilir kapı dizileri.					
<b>4 EEM-469</b>	<b>KONTROL LABORATUVARI</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney 1:</b> Sürekli ve ayrık zamanlı kontrol sistemlerinde kullanılan temel matematiksel işlemler ve karakteristikleri. <b>Deney 2:</b> Açık ve kapalı çevrim kontrol sistemleri ve kararlılık. <b>Deney 3:</b> Zaman optimal (On/Off) kontrolörle sıcaklık kontrolü. <b>Deney 4:</b> On/Off kontrolörle ışık sistemlerin kontrolü. <b>Deney 5:</b> PID kontrolör karakteristikleri ve analog pozisyon kontrol sistemine uygulanması. <b>Deney 6:</b> Analog PID kontrolörün hız kontrol sistemine uygulanması. <b>Deney 7:</b> Analog CE120 kontrolör seti ile kök yer eğrisinin incelenmesi ve sistem değişkenlerinin PC ortamında gerçek zamanlı gözlenmesi. <b>Deney 8:</b> DA motorunun ayrık zamanlı konum ve hız kontrolü. <b>Deney 9:</b> İnverterle beslenen üç fazlı asenkron motorun PC ile açık çevrim hız kontrolü. <b>Deney 10:</b> Asenkron motorun PC ile yürünge hata kontrolü.					
<b>4-1.DAL BAHAR</b>					
		<b>Teo.</b>	<b>Uyg.</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>
<b>EEM-400</b>	<b>YÜKSEK GERİLİM TEKNİĞİ</b>	3	0	3	4
Statik elektrik alanının temel denklemleri. Düzlemsel, küresel ve silindirik elektrot sistemlerinde elektrik alanı ve potansiyel hesabı. Elektrot sistemlerinin delinme ve ekonomik bakımdan incelenmesi. Tabakalı elektrot sistemleri. Sınır yüzeylerde kırılma. Düzgün zorlanmalı kablo ve kondansatörlü geçit izolatörleri. Gazlarda deşarj olayları. İyonizasyon ve türleri. Townsend Boşalma Teorisi ve Kanal Deşarj Teorisi. İletim hatlarında korona olayı ve korona kayıplarının hesabı. Yalıtıklık kayıpları ve ölçülmesi. Yüksek alternatif gerilim ve yüksek doğru gerilim üretilmesi. Darbe generatörleri ve yüksek darbe gerilimlerinin üretilmesi. Aşırı gerilimler ve özellikleri. Yürüyen dalgalar ve hesabı. İzolasyon koordinasyonu.					
<b>EEM-402</b>	<b>İŞ HUKUKU</b>	2	0	2	2
İş hukukuna giriş, temel kavramlar ve önemli yasalar. İş kanununun uygulama alanları. İş sözleşmesi türleri. İş sözleşmesinin yapılmasının yasaklandığı işler. İşçi ve işverenin iş sözleşmesinden doğan hak ve borçları. İş sözleşmesinin feshi, çalışma süreleri, izin ve ücretler. Sosyal güvenlik kavramı. Sendikalar hukuku. Toplu iş sözleşmesi hukuku. Grev ve lokavt. Hak ve menfaat uyumsuzlukları.					
<b>EEM-404</b>	<b>BİTİRME PROJESİ</b>	0	2	1	12
Bitirme projesi konularının belirlenmesi ve öğrenci gruplarına dağıtılması. Bitirme projesi çalışmalarının; "Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bitirme Projesi Yönergesi" ve "Bölüm İçi Bitirme Projesi İşleyiş Yönergesi"nde belirlenen esaslar çerçevesinde yürütülmesi. Proje çalışmalarının yönetici tarafından denetlenmesi. Proje çalışmalarının, Laboratuvar sorumlusu					

tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. Bitirme projesinin yazım kurallarına uygun olarak hazırlanması. Bitirme projesinin sunulması ve teslim edilmesi.					
<b>EEM-406</b>	<b>ELEKTRİK TESİSLERİ LABORATUVARI</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney-1:</b> Transformatörlerde aşırı akım koruma. <b>Deney-2:</b> Reaktif güç kompanzasyonu. <b>Deney-3:</b> Ölçü transformatörleri. <b>Deney-4:</b> Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesi. <b>Deney-5:</b> Elektrik kumanda devreleri. <b>Deney-6:</b> Şebeke ile paralel çalışan senkron generatör. <b>Deney-7:</b> Asenkron motorlara yol verme ve hız ayarı yöntemleri. <b>Deney-8:</b> Topraklama ölçümleri. <b>Deney-9:</b> Yüksek gerilim izolatörlerinde yüzey kaçak akımlarının ölçülmesi.					
<b>EEM-438</b>	<b>GÜÇ ELEKTRONİĞİ LABORATUVARI</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney 1:</b> Tek fazlı kontrollü ve kontrolsüz doğrultucular. <b>Deney 2:</b> Anahtarlamalı DA kıyıcı devresi ve turn-off snubber devre tasarımı. <b>Deney 3:</b> Çok fazlı kontrollü ve kontrolsüz doğrultucuların incelenmesi. <b>Deney 4:</b> İnverter ile beslenen üç fazlı asenkron motorun hız kontrolü. <b>Deney 5:</b> Tek ve üç fazlı AA kıyıcı devreler, AA kıyıcı kullanarak asenkron motor hız kontrolü. <b>Deney 6:</b> DA kıyıcılar. <b>Deney 7:</b> Anahtar modlu güç kaynağı (SMPS). <b>Deney 8:</b> İki tristörlü DA kıyıcı. <b>Deney 9:</b> Rezonans DA kıyıcı.					
<b>EEM-448</b>	<b>ENERJİ DAĞITIMI VE PROJESİ</b>	2	2	3	4
Yayıllı yüklerden oluşan bir bölgeyi iki dağıtım transformatörü ile besleyen AG dağıtım projesi için çizim prensipleri. 1/1000 ölçekli imar planının temini. Yol, viraj ve kavşaklarda aydınlatma özellikleri. Transformatörlerin yerleştirilme esasları. Direk yerlerinin tespiti. Örnek AG enerji dağıtım projesi hesabı ve çizimi: Direk güçlerinin hesabı, moment ve kesit hesabı ile hat tertiplerinin belirlenmesi, ısınmaya ve gerilim düşümüne göre kesit kontrolü, aydınlatma gerilim düşümü hesabı, transformatör gücü hesabı, tek hat şeması, AG direk hesabı ve seçimi, travers tipleri ve seçimi. OG enerji nakil hatlarının güzergah etüdü, plan ve profili. OG projesi çizim esasları. 3 AWG iletkenli tip projeler.					
<b>4 EEM-450</b>	<b>ÖZEL ELEKTRİK MAKİNALARI</b>	3	0	3	4
Özel elektrik makinalarının kullanıldığı yerler. Özel elektrik makinalarının sınıflandırılması, sürekli mıknatıslar ve uygulamaları. Mıknatıs uyarmalı, doğru akım ve senkron motorlar, eşdeğer devreleri, yapıları ve uygulamaları. Histerezis ve relüktans motorlar. Adım motorlarının tipleri, yapıları ve kontrol ilkeleri. Kütle rotorlu asenkron makinalar. Doğrusal hareketli makinalar, eşdeğer devreleri, parametreleri ve uygulamaları. Eksenel akıllı elektrik makinaları. Özel elektrik makinalarının değişken gerilim ve değişken frekans altındaki davranışı. Özel elektrik makinaları için alan incelenmesi. Özel elektrik makinalarının tasarım ilkeleri.					
<b>4 EEM-452</b>	<b>ENDÜSTRİYEL ELEKTRİK</b>	3	0	3	4
Öğrenci dönem ödev konularının belirlenmesi. Elektrikli fırınlar: Dirençle ısıtma, ark fırınları, indüksiyon fırınları, indüksiyon ısıtma. Sıcaklık kontrolü. Işık kontrolü. Faz kontrolü. PLC uygulamaları. Yıldız/üçgen yol verme. Ödev sunumlarının yapılması.					
<b>4 EEM-454</b>	<b>ENERJİ HATLARI MÜHENDİSLİĞİ</b>	3	0	3	4
İletim hatlarının sınıflandırılması. Hat başı gerilim ve akım denklemleri. Uzun iletim hatlarının eşdeğer $\pi$ ve eşdeğer T devreleri, uzun iletim hatlarının özel halleri. Dört uçlu hat parametreleri. İletim hatlarının seri ve paralel bağlanması. İletim hatlarının mekaniksel hesabı. İletkenlere ve direklere etki eden yatay ve düşey kuvvetler. Menzil tanımlamaları. Değişik haller denklemi. Kritik menzil ve kritik sıcaklık hesabı. Up-Lift kontrolü. İstimlak ve irtifak sahalarının hesabı. Kamçılanma. Yüksek gerilim ve çok yüksek gerilim direkleri, özellikleri ve temel yapıları.					
<b>4 EEM-456</b>	<b>ELEKTRİK MAKİNALARININ MODERN KONTROL YÖNTEMLERİ</b>	3	0	3	4
DA motorları ve hız kontrolü. DA motor sürücülerinin analizi. İki bölgeli DA kıyıcı analizi. Dört bölgeli DA kıyıcı analizi. DA motorların kapalı çevrim hız kontrolü. Asenkron motorlarda hız kontrolü. Frekans ile kontrol, kapalı çevrim kayma kontrolü, vektör kontrolü. Saykıl konverter sürücülerini. Rotoru sargılı asenkron motorlarda kayma enerjisi geri kazanımı prensibi. Geleneksel Scherbius sistemi. Kaskat bağlı statik konverter kullanımı. Rotoru sargılı asenkron motorun rotor direncinin statik kontrolü ile hız kontrolü.					

## 4-2.DAL GÜZ

		Teo.	Uyg.	Kredi	AKTS
<b>EEM-471</b>	<b>SÜREÇ DENETİMİ</b>	2	0	2	3
Süreç denetimine giriş ve kavramlar. Endüstriyel süreçler ve modellenmesi. Matematiksel modelin elde edilmesi. Algılayıcılar ve dönüştürücüler. Temel denetim ilkeleri. Denetim türleri. Endüstriyel denetim ve organları. Geri beslemeli kontrol sistemlerinin tasarımı. On-off, hysterezis kontrol, P, PI, PD ve PID denetimleri. Zaman gecikmeli kontrol.					
<b><sup>4</sup>EEM-473</b>	<b>HABERLEŞME ELEKTRONİĞİ</b>	2	0	2	3
Rezonans devreleri, empedans uygunlaştırıcı devreler. Güç yükselteçleri. C sınıfı güç yükselteçleri. Kuvvetlendiricilerin yüksek frekans cevabı. Akortlu kuvvetlendiriciler. Geniş bantlı kuvvetlendiriciler. Temel genlik modülasyonlu alıcı devreleri. Temel frekans modülasyonlu alıcı devreleri. Faz kilitlemeli çevrim (PLL). Doğrusal PLL'nin incelenmesi. PLL uygulamaları.					
<b><sup>4</sup>EEM-475</b>	<b>ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK</b>	2	0	2	3
Endüstriyel elektroniğe giriş. Endüstriyel proje çizim esasları ve çizim standartları. Akım yolu şeması çizimi. Kumanda şeması çizimi. Sistem kavramı. Endüstride sensörler. Sensörlerin kullanım yerleri ve özellikleri. Pnömatik ve hidrolik. Endüstride invertörlerin ve konvertörlerin kullanımı. Örnek proje çizimi. Endüstriyel kontrol sistemleri. Proje çizimi.					
<b><sup>4</sup>EEM-429</b>	<b>GÖRÜNTÜ SİSTEMLERİ</b>	2	0	2	3
TV sistemlerine genel bakış. Görüntünün elektriksel işarete dönüştürülmesi. Renkli televizyon sistemleri, PAL, SECAM ve NTSC sistemleri. Görüntü elemanları, sıvı kristal gösterge (LCD), plazma, OLED elemanlar. Televizyon kameraları, yük bağlaşımlı (CCD) ve CMOS görüntü elemanları. Sayısal görüntü işleme teknikleri. Görüntü sıkıştırma teknikleri, CCITT, JPEG ve MPEG standartları. Sayısal ses iletimi. Sayısal televizyon yayıncılığı. Analog ve sayısal televizyon alıcıları. Üç boyutlu televizyon yayıncılığı.					
<b><sup>3</sup>EEM-477</b>	<b>MİKRODENETLEYİCİLER VE UYGULAMALARI</b>	2	2	3	7
Mikrodenetleyici ailelerinin tanıtımı ve donanım mimarisi. Programlama için derleyicinin kullanımı. PIC uygulama-geliştirme setinin ve programlama kartının tanıtımı. Bayt ve bit üzerine uygulanan komutlar, veri işleme ve kontrol komutları. Flash ve RAM bellek, adresleme modları, bank ve sayfa değiştirme. Portlar, özel amaçlı kaydediciler, kesmeler, çevresel arabirim. Zamanlayıcılar, sayıcılar. Yakalama, karşılaştırma, darbe genişlik modülasyonu. Seri iletişim. Analog-sayısal dönüştürücü. EEPROM, LCD, DA motor, step motor, servo motor, seri iletişim ve RF iletişim uygulamaları.					
<b><sup>4</sup>EEM-481</b>	<b>OPTOELEKTRONİK</b>	3	0	3	7
Işığın elektromanyetik teorisi, ışığın dalga ve parçacık yapısı. Yarıiletkenlerin elektronik ve optik özellikleri. Yarıiletken fotoalıcılar. Optik radyasyonun algılanması. Optoelektronik devrelerin çalışma prensipleri. Optoelektronik devreleri oluşturan elemanlar: LED'ler, yarıiletken lazerler, LED dizileri, fotodirençler, fotodiyotlar, fototransistörler, çok elemanlı fotoalıcılar, LED'li devreler, yarıiletken lazerli devreler, güneş pilleri. LED'li devrelerin analizi, fotoalıcılı devrelerin analizi, gürlütlü, optik kuplajlı (opto-coupler) devrelerin analizi. Optoelektronik devrelerin uygulamaları. Kızılötesi aydınlatma ve gece görüş sistemleri. Kızılötesi haberleşme sistemleri.					

## 4-2.DAL BAHAR

		Teo.	Uyg.	Kredi	AKTS
<b>EEM-412</b>	<b>HABERLEŞME LABORATUVARI</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney 1:</b> Genlik modülasyonu. <b>Deney 2:</b> Frekans modülasyonu. <b>Deney 3:</b> Örneklem, zaman bölmeli çoklama ve darbe kod modülasyonu. <b>Deney 4:</b> VOIP (Voice Over Internet Protocol) uygulamaları. <b>Deney 5:</b> Radyo-frekans modülasyonu. <b>Deney 6:</b> Spektrum analizörü. <b>Deney 7:</b> GSM hücresel haberleşme uygulamaları.					
<b>EEM-444</b>	<b>SAYISAL KONTROL</b>	3	0	3	4
Sürekli ve ayrık zamanlı kontrol sistemleri. Sürekli zamanlı sistemlerin ayrık zamanlı sistemlere dönüştürülmesi. Darbe transfer fonksiyonu (PTF). Yıldızlanmış Laplace dönüşümü. s-düzleminde z-düzlemine dönüşüm. Ayrık zamanlı sistemlerin kararlılığı. Ayrık zamanlı sistemlerin geçici ve sürekli hal cevap ve performansları. Kök-yer (root locus) eğrileri ile ayrık zamanlı kontrolör tasarımı. Ayrık zamanlı sistemlerin frekans cevabı. Bode diyagramı ile ayrık zamanlı kontrolör tasarımı. Ayrık zamanlı sistemlerin analitik yöntemle zaman-optimal kontrolör tasarımı. Ayrık zamanlı sistemlerin durum uzay modeli. Ayrık zamanlı sistemlere durum geri beslemeli kontrolör tasarımı.					
<b>EEM-458</b>	<b>SÜREÇ DENETİMİ LABORATUVARI</b>	0	2	1	2
Süreç denetiminde kullanılan malzeme ve sistemlerin tanıtımı. Tartma sistemleri, dozajlama sistemleri, kenar kontrolü sistemleri, sarma ve çözme sistemleri, hız kontrol sistemleri, konum kontrol sistemleri, ısıtma ve soğutma sistemleri, pnömatik açma, kapama ve döner sistemler. Hidrolik sistemler. Ziegler-Nichols Yöntemine Göre Kontrol Parametresi ayarı. CC Programı ile kontrol sistemlerinin simülasyonu.					

<b>EEM-460</b>	<b>MODERN PROJELENDİRME SİSTEMLERİ</b>	2	2	3	4
Bilgisayar destekli tasarım (CAD) kavramı ve mühendislikteki yeri. Akım yolu şeması, kumanda şeması çizimi. Projelendirmede ANSI, IEC standartları. Modern projelendirme sistemlerine yönelik paket programların kullanımı.					
<b>4 EEM-462</b>	<b>PROGRAMLANABİLİR SAYISAL DENETLEYİCİLER VE UYGULAMALARI</b>	2	2	3	4
Elektrik kumanda devrelerinde kullanılan elemanlar, özellikleri ve çalışma prensipleri. Akım yolu ve güç devreleri. Kumanda devrelerinde kullanılan normlar. Örnek kumanda devreleri. PLC ve yapısı. PLC'nin işlevi ve endüstrideki yeri. Program ve komut kavramı. Klasik kumanda sistemlerine göre üstünlükleri. Programlama çeşitleri. Merdiven diyagramı ile programlama. Merdiven diyagramında komutlar. Zamanlayıcılar ve sayıcılar. Veri transfer komutları. Matematik veri işleme komutları.					
<b>4 EEM-464</b>	<b>TIP ELEKTRONİĞİ</b>	3	0	3	4
Tıp elektroniğine giriş. Tıbbi cihazların temel düşüncesi. Algılayıcılar. Biopotansiyelin temeli, uyarılabilen hücrenin elektriksel davranışı. ENG, EMG, ECG, ERG, EEG ve MEG'lerin incelenmesi. Kan basıncının, akışının ve hacminin ölçülmesi. Solunum sisteminin ölçülmesi. Klinik laboratuvar cihazları, tıbbi görüntüleme sistemleri. Tedavi edici ve yapay düzenler, kalp atış düzenleyicisi. Hemodializ, böbrek taşı kırma sistemleri. Ameliyat kesim cihazları. Elektriksel güvenlik. Elektriğin fizyolojik etkileri. Şoka karşı temel korunma yaklaşımı. Elektrik sistemlerinin testi. Biyoteleometri.					
<b>4 MMÜ-466</b>	<b>ROBOTİK SİSTEMLER</b>	3	0	3	4
Robotların tanımı, sınıflandırılması. Robot karakteristikleri. Robotların kinematığı. Dönme hareketleri. Homojen dönüşümler. Ters kinematik dönüşümler. Çalışma alanı analizi ve yörünge planlaması. Robotların diferansiyel hareketi ve statığı. Manipülör dinamiği. Lagrange denklemleri. Robotların kontrolü. Durum denklemleri. Sabit çözümler. Lineer geri beslemeli sistemler. Tek eksenli PID kontrolü. Özel konular.					
<b>4-3.DAL GÜZ</b>					
		<b>Teo.</b>	<b>Uyg.</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>
<b>EEM-479</b>	<b>ANTENLER VE YAYILIM</b>	2	0	2	3
Maxwell denklemleri. Dalga denklemlerinin çıkarılması. Temel anten teorisi, manyetik dipolün uzak ve yakın alanlarının hesaplanması. Hertz dipolü. Antenlerin ışınma, hüzmeye genişliği, yönlülük, kazanç, verim, ışınma direnci parametreleri ve hesaplanması. Antenlerin güç yoğunluğunun ve alan şiddetinin hesaplanması. Friss iletim denklemi ve serbest uzay yol kaybı. Antenlerin Thevenin ve Norton eşdeğer devreleri. Antenlerde giriş empedansı ve empedans uydurma. Dipol, katlanmış dipol, yarım dalga boyu, tam dalga boyu, yağı-uda, patch, halka ve helis antenlerin parametrelerinin hesaplanması ve Smith abağının kullanılması.					
<b>4 EEM-483</b>	<b>UYDU HABERLEŞMESİ</b>	2	0	2	3
Uydu haberleşmesine giriş. Evrensel çekim ve Kepler yasaları. Uydu yörüngeleri ve özellikleri. Uydu haberleşmesinde kullanılan frekanslar. Uyduların yapısı ve yörüngeye yerleştirilmesi. Uyduların yörünge tiplerinin belirlenmesi. Uydu ile en uzun haberleşme süresi ve önemi. Uydunun gecede kalma süresinin hesaplanması. Yörüngedeki uydunun hızı ve periyodu. Uydu haberleşmesinde kullanılan antenler ve hesabı. Anten hüzmeye açısı, kazancı ve boyutlarının analizi. Azimuth ve yükselme açılarının hesaplanarak anten kurulumunda kullanılması. Uydu antenlerinde polarizasyon kavramı. LNB (düşük gürültülü blok), Diseqc (sayısal uydu ekipman kontrolörü) sistemleri. Uydu sistemlerinde kullanılan kablo türleri. Türkiye'de uydu sistemleri ile ilgili yapılan çalışmalar ve Türksat uyduları.					
<b>4-3.DAL BAHAR</b>					
		<b>Teo.</b>	<b>Uyg.</b>	<b>Kredi</b>	<b>AKTS</b>
<b>EEM-446</b>	<b>SAYISAL HABERLEŞME</b>	3	0	3	4
Sayısal haberleşmeye giriş ve sayısal haberleşmenin gerekliliği. Sayısal haberleşmede kullanılan tanımlar(bit, byte, boud, boud rate, kanal kapasitesi, v.b.). Temel band bilgi iletiminde bit hata oranı, ikili işaretler için bit hata olasılığı. Hata olasılığı ile işaretin gürültüye oranı arasındaki ilişki. Analog sinyalin sayısallaştırılması. Örneklemeye teoremi. Kuantalama teknikleri. Darbe genlik, darbe süresi, darbe yeri ve darbe kod modülasyonu. Delta, doğrusal delta, adaptif delta, diferansiyel darbe kod modülasyonu teknikleri ve sağladığı avantajlar. Kuantalanmış sinyalin kodlanması. Kod çözme teknikleri ve filtreler. Sayısal sinyallerin iletimi ve hat kodlama teknikleri. Simgeler arası girişim ve darbe şekillendirme. Genlik, frekans ve faz kaydırmalı anahtarlama teknikleri ve türleri.					
<b>EEM-468</b>	<b>HABERLEŞME SİSTEM LABORATUVARI</b>	0	2	1	2
Laboratuvar sorumlusu tarafından, deneylere ve laboratuvar kurallarına ilişkin açıklamaların yapılması. <b>Deney 1:</b> Anten ışınma diyagramının elde edilmesi. <b>Deney 2:</b> RFID uygulaması. <b>Deney 3:</b> Radar uygulamaları. <b>Deney 4:</b> Fiberoptik haberleşme uygulamaları. <b>Deney 5:</b> Uydu haberleşme uygulamaları. <b>Deney 6:</b> Mikrodalga uygulamaları. <b>Deney 7:</b> Matlab Communication Toolbox uygulamaları.					

<b>EEM-470</b>	<b>MİKRODALGA TEKNİĞİ</b>	3	0	3	4
Elektromanyetik spektrum. İletim hatları ve iletim hattı parametrelerinin hesaplanması. Kayıplı ve kayıpsız hatlar. İletim hatlarında yansıma ve duran dalga oranı. Smith abağı uygulamaları. Empedans uydurma teknikleri. Dikdörtgen ve dairesel kesitli dalga kılavuzları ve analizi. Dalga kılavuzlarında TE (enine elektrik), TM (enine manyetik) ve TEM (enine elektromanyetik) modları. Dalga kılavuzlarında empedans kavramı, zayıflama faktörü. Boşluk rezonatörleri. Mikroşerit hatlar. Mikrodalga üreteçleri.					
<b><sup>4</sup>EEM-472</b>	<b>FİBEROPTİK İLETİŞİM</b>	3	0	3	4
Optik iletim, kullanım gerekçeleri ve diğer iletim sistemleri ile karşılaştırılması. Elektromanyetik dalga teorisi ile optik dalga kılavuzlarında ışığın yayılımı. Düzlem ve silindirik dalga kılavuzları. Fiberlerin sınıflandırılması, basamak ve değişken indisli fiberler. Işık, yansıması ve kırılması, Snell Kanunu, kırılma indeksi. Fiberoptik kablo yapısı. Fiberoptik iletim karakteristikleri. Fiberoptiklerde zayıflama, soğurum, saçılma ve bükülme kayıpları. Işık kaynakları ve özellikleri. Laser ışık kaynağının tanımı ve özellikleri. Fiberoptik kablonun döşenmesi, bağlantıların yapılması, arıza arama ve giderme yöntemleri. Fiberoptik haberleşmede kullanılan modülasyon ve çoğullama teknikleri. Bilgisayar ağlarında Fiberoptik. Ağ cihazları, NIC (ağ iletişim kontrolörü), Repeater (tekrarlayıcı), hub, bridge (köprü), switch (anahtar), router (yönlendirici), gateway (geçit) sistemlerinde fiberoptiğin kullanımı.					
<b><sup>4</sup>EEM-474</b>	<b>BİLGİSAYAR HABERLEŞMESİ</b>	3	0	3	4
Bilgisayar ağları, sayısal iletişim ve genel tanımlar. Kodlama teknikleri, hata tanıyan ve düzelten kodlamalar. OSI başvuru modeli, katmanlar ve fonksiyonları. Protokoller, katman protokolleri, TCP/IP protokol kümesinin incelenmesi. Ağ, veri bağı katmanları, başlık yapıları ve adreslemeler. Statik ve adaptif yönlendirme algoritmaları. Çerçeve yapıları, MAC adresleme yapıları. Bilgisayar ağı kavramları; LAN, MAN, WAN topolojileri. LAN ve WAN teknolojileri. Ağ cihazları, NIC, Repeater, HUB, Bridge, Switch, Router, Gateway sistemleri. Yapısal kablolama teknikleri. İnternet adreslemeleri, alt ağlar, IP yönlendirme, internet hizmet programları. Ağ işletim sistemleri, DNS, DHCP, FTP vb. server ve ağ yönetim yazılımlarına bakış.					
<b><sup>4</sup>EEM-476</b>	<b>KABLOSUZ HABERLEŞME</b>	3	0	3	4
Kablosuz haberleşme sistemleri. Hareketli haberleşme sistemleri. Hücresel haberleşme, kapasitesi, frekansın yeniden kullanımı ve aktarma (handover) teknikleri. Hücresel haberleşme sistemlerinin yapısı, kamu telefon şebekesi ve alt sistemleri. Hücre tanımları, hücre kapsamı, hücre gruplarının seçilmesi ve frekansın yeniden kullanımı. Kanal kapasitesi ve trafik hesabı. Girişim etkilerinin incelenmesi. Hücresel haberleşme sistemlerinde kullanılan antenler ve sektör yapısı. Hareketli hücresel haberleşme sistemlerinde propagasyon. Sayısal radyo frekans (RF) haberleşmesinin modellenmesi, kaynak ve kanal kodlama, RF link yapısı, asimetrik linkler, ileri yönlü link, geri yönlü link, trafik kanalları. Konuşmanın oluşturulması ve haberleşmenin gerçekleştirilmesi. Güç kontrolü ve ağ planlaması.					