



| Ders Adı              | Kodu  | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|-----------------------|---|---------|----------|------|---------|
| Haberleşme Sistemleri | EEM417  | 5       | 3 + 0    | 5,0  | Seçmeli |
| Birim Bölüm           | Elektrik-Elektronik Mühendisliği - Lisans (Örgün Öğretim)   |         |          |      |         |
| Amaç                  | Analog haberleşme sistemlerini analiz edebilmek ve tasarlayabilmek için gerekli olan temel kavramları tanıtmak  |         |          |      |         |
| Ders İçeriği          | Haberleşme sistemleri, isaret ve spektrum kavramı, Genlik modülasyonu (AM), tek yan bantlı modülasyon (SSB), artık yan bant modülasyonu (VSB), genlik demodülasyonu, faz ve frekans modülasyonu (FM), FM demodülasyonu, radyo ve televizyon sistemleri, gürültünün genlik ve açı modülasyonlu sistemlerin üzerindeki etkileri |         |          |      |         |
| Ders Veren            | Doç. Dr. Ümit Çiğdem TURHAL   |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları       | Ders öğretim üyesinin ders notları ve ders ile ilgili kaynak kitaplar kullanılmaktadır.   |         |          |      |         |

| Hafta | Konu   |
|-------|--|
| 1     | Haberleşme sistemlerine giriş  |
| 2     | Gürültü, örnekleme teorimi, filtreleme, osilatörler.   |
| 3     | Genlik modülasyonu, matematiksel ifadesi, üretimi ve tipleri.  |
| 4     | Tek yan band, tanımı ve üretimi,   |
| 5     | Açı modülasyonu teoremi, Faz ve frekans modülasyonu arasındaki ilişki.   |
| 6     | Açı modülasyonu teoremi, Faz ve frekans modülasyonu arasındaki ilişki.   |
| 7     | Ara Sınav  |
| 8     | Frekans modülasyonu, matematiksel ifadesi, FM dalag spektrumu, FM üretimi, AM ve FM'in karşılaştırılması.        |
| 9     | Radyo alıcıları, alıcı tipleri ve AM ve FM alıcıları   |
| 10    | Dijital modülasyon   |
| 11    | İletim hatları, iletim hatları çeşitleri, karakteristik empedans ve yansıma katsayısı, olay ve yansıyan dalgalar |
| 12    | İletim hatları, iletim hatları çeşitleri, karakteristik empedans ve yansıma katsayısı, olay ve yansıyan dalgalar |
| 13    | Antenler (Anten teorisi)   |
| 14    | Antenler (Antenler ve anten parametrelerinin sınıflandırılması)  |

| Ders İş Yüğü   | Çalışma Türü / Öğretim Metotları | Süresi (Saat) | Sayısı |
|--|----------------------------------|---------------|--------|
| Gözlem/durumları işleme, Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma  | Saha / Arazi Çalışması           | 5             | 2      |
| Önceden planlanmış özel beceriler  | Problem Çözme                    | 2             | 1      |
| Önceden planlanmış özel beceriler  | Özel Destek / Yapısal Örnekler   | 5             | 1      |
| Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim, eleştirel düşünme, soru geliştirme, yönetsel beceriler, takım çalışması | Grup Çalışması                   | 5             | 4      |
| Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme  | Tartışmalı Ders                  | 5             | 1      |
| Önceden planlanmış özel beceriler  | Vaka Çalışması                   | 6             | 3      |
| Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma   | İnceleme / Anket Çalışması       | 5             | 2      |
| Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme, takım çalışması                         | Beyin Fırtınası                  | 5             | 1      |
| Dinleme ve anlamlandırma   | Ders                             | 3             | 14     |
| Ara Sınav 1  |                                  | 1             | 1      |
| Ödev 1   |                                  | 3             | 1      |
| Ödev 2   |                                  | 5             | 1      |
| Kısa Sınav 1   |                                  | 1             | 1      |
| Kısa Sınav 2   |                                  | 1             | 1      |
| Final  |                                  | 1             | 1      |
| Ders İş Yüğü:  |                                  | 258           |        |
| AKTS (Ders İş Yüğü / 25.5):  |                                  | 10,12         |        |

## Program Çıktıları

|    |  |
|----|--|
| 1  | Matematik, fen bilimleri ve elektrik-elektronik mühendisliğine özgü konularda yeterli bilgi birikimi ve bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi kazandırmıştır.                                  |
| 2  | Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi ile bu amaç için uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi kazandırmıştır.   |
| 3  | Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi ve modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi kazandırmıştır.   |
| 4  | Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için ihtiyaç duyulan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi ile bilişim teknolojilerini etkin bir biçimde kullanma becerisi kazandırmıştır.             |
| 5  | Karmaşık mühendislik problemlerinin veya elektrik-elektronik mühendisliği alanına özgü araştırma konularının incelenmesi amacıyla deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorum yapabilme becerisi kazandırmıştır.                    |
| 6  | Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi ve bireysel çalışma becerisi kazandırmıştır.  |
| 7  | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi, etkin biçimde rapor yazma, yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim için rapor hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır bir biçimde talimat verebilme ve alabilme becerisi kazandırmıştır. |
| 8  | En az bir yabancı dilde teknik konularla ilgili sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi kazandırmıştır.  |
| 9  | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ile bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri takip ederek kendini sürekli biçimde yenileme becerisi kazandırmıştır.  |
| 10 | Etik ilkelerine uygun davranma yeteneği, mesleki ve etik sorumluluk bilinci ve mühendislik alanlarında kullanılan standartlar hakkında bilgi kazandırmıştır.   |
| 11 | İş hayatındaki uygulamalar (proje yönetimi, risk yönetimi, değişiklik yönetimi gibi) ve sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi ile girişimcilik ve yenilikçilik konularında farkındalık kazandırmıştır.  |
| 12 | Mühendislik uygulamalarının sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri (toplumsal ve evrensel boyutlarıyla) ile çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi ve mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları hakkında farkındalık kazandırmıştır. |

## Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

| Ders Öğrenme Çıktısı  | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ | PÇ |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |    |
| İletişim sistemlerinin temel kavramlarını açıklar. Verici, iletişim kanalı ve alıcı kavramlarını tanımlar. Gürültü, örnekleme, filtreleme ve osilatör kavramlarını bilir. Analog modülasyon türlerini açıklar. Express Genlik Modülasyonu (AM), AMnin matematiksel ifadesi, AMnin üretimi, AM tipleri. Açık Modülasyonu, Açık Modülasyonu teoremi, Faz ve Frekans modülasyonu arasındaki ilişkiyi bilir. Frekans Modülasyonu (FM), FMnin matematiksel ifadesi, FM dalgalarının spektrumu, FM üretimi ve AM ve FM modülasyonlarının karşılaştırılmasını bilir. Alıcı tiplerini açıklar. Temel alıcı sistemleri bilir. AM ve FM alıcılarının çalışma prensibini bilir. Sayısal Modülasyonu ve türlerini tanımlar. Darbe Genlik Modülasyonunu (PAM) açıklar. Darbe Kod Modülasyonunu (PCM) açıklar. Darbe Zaman Modülasyonu (PTM), Darbe Genişlik Modülasyonu (PWM) ve Darbeli Konum Modülasyonu (PPM). İletim hatlarını ve türlerini açıklar. İletim hatlarını, iletim hatlarının türlerini, karakteristik empedans ve yansıma katsayısını, olay ve yansıyan dalgaları analiz eder. anten teorisini açıklar. Antenlerin sınıflandırılmasını bilir. Anten parametrelerini bilir. | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |    |