|  |  |
| --- | --- |
|  | **AKTS DERS TANITIM FORMU** |
|  **I. BÖLÜM (Senato Onayı)** |
| **Dersi Açan Fakülte /YO** | Mühendislik |
| **Dersi Açan Bölüm** | Elektrik Elektronik Mühendisliği |
| **Dersi Alan Program (lar)** | *Elektrik Elektronik Mühendisliği* | *Seçmeli* |
| *Bilgisayar Mühendisliği* | *Seçmeli* |
| *Endüstri Mühendisliği* | *Seçmeli* |
| **Ders Kodu** | EE 432 |
| **Ders Adı** | Sayısal Haberleşmeye Giriş |
| **Öğretim dili** | İngilizce |
| **Ders Türü** | Ders  |
| **Ders Seviyesi** | Lisans |
| **Haftalık Ders Saati** | **Ders: 3** | **Lab:**  | **Uygulama: 2** | **Diğer:**  |
| **AKTS Kredisi** | 7 |
| **Notlandırma Türü** | *Harf notu* |
| **Ön koşul/lar** | EE 332, EE 431 |
| **Yan koşul/lar** |  |
| **Kayıt Kısıtlaması** | *-* |
| **Dersin Amacı** | Bu dersin amacı, sayısal haberleşme sistemlerindeki örnekleme teoremini, sayısal haberleşme temellerini ve tekniklerini uygulayabilme becerisini kazandırmaktır. |
| **Ders İçeriği** | Bu ders sayısal haberleşme teorisine giriş niteliğindedir. Ders, sayısal haberleşme sistemlerinin genel yapısı, gerçek ve karmaşık rastgele vektörler, sinyal uzay gösterimleri, sayısal kipleme/kip çözme teknikleri, gürültülü kanallar üzerinden sayısal veri iletimi ve ideal alıcı tasarımı, sayısal veri iletişiminde bit hata olasılığı, simgelerarası girişim (ISI) ve denkleştirme teknikleri ile veri iletişimde temel sınırlar, entropi, kanal kapasitesi ve kodlama yöntemlerini kapsar.  |
| **Öğrenim Çıktıları** | **ÖÇ1** | Sayısal haberleşme sistemlerindeki sinyalleri ve modülasyon çeşitlerini tanımlama |
|  | **ÖÇ2** | Sayısal haberleşme sistem başarımını hesaplama |
|  | **ÖÇ3** | Verimli bir sayısal haberleşme sistemi tasarlayabilme ve analiz etme |
|  | **ÖÇ4** | Kanal denkleştirme ve sembol eşzamanlama sistemleri tasarlama |
|  | **ÖÇ5** | Sayısal haberleşmede kodlama tekniklerini performans analizlerine göre sonuçlarını yorumlama |
| **II. BÖLÜM (Fakülte Kurulu Onayı)** |
| **Temel Çıktılar** |  | **Program Çıktıları** | **ÖÇ1** | **ÖÇ2** | **ÖÇ3** | **ÖÇ4** | **ÖÇ5** |
| **PÇ1** | Türkçe ve İngilizce sözlü, yazılı ve görsel yöntemlerle etkin iletişim kurma rapor yazma ve sunum yapma **becerisi**. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ2** | Hem bireysel hem de disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme **becerisi**. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ3** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği **bilinci** ve bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme **becerisi**. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ4** | Proje yönetimi , risk yönetimi, yenilikçilik ve değişiklik yönetimi, girişimcilik, ve sürdürülebilir kalkınma hakkında **bilgi**. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ5** | Sektörler hakkında **farkındalık** ve iş planı hazırlama **becerisi** . | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ6** | Mesleki ve etik sorumluluk **bilinci** ve etik ilkelerine uygun **davranma**. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **Fakülte/YO Çıktıları** | **PÇ7** | Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ8** | Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ9** | Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **Program Çıktıları** | **PÇ10** | Matematik, fen bilimleri, ilgili mühendislik alanları ve genel mühendislik konularında kapsamlı bilgi birikimi kazanır. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ11** | Karmaşık mühendislik problemlerini tanımlayarak, uygun analiz yöntemleriyle çözebilir. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ12** | Karmaşık bir elektronik sistemi, gerçek hayat koşullarını göz önünde bulundurarak ve modern tasarım yöntemlerini kullanarak, istenen performansı karşılayacak şekilde tasarlayabilir. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ13** | Güncel mühendislik problemlerinin çözümü için yeni teknik ve araçları geliştirebilir. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ14** | Bilgisayar yazılım ve donanım teknolojileri ile bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilir. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ15** | Güncel mühendislik problemlerinin çözümüne yönelik deney tasarlayıp veri toplayarak ve sonuçları yorumlayarak yenilikçi çözümler üretebilir.  | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ16** | Gerek bireysel olarak, gerekse aynı veya farklı disiplinlerden mühendislerin bulunduğu takımlarda aktif bir biçimde çalışma yürütebilir. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ17** | Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma, sunum yapma, teknik rapor hazırlama yetkinliği kazanır. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ18** | Bilim ve teknolojideki gelişmeleri yakından takip ederek yaşam boyu öğrenmenin bilinciyle bilgi birikimini sürekli artırır. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ19** | Kariyerinin her aşamasında mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlara, bilimsel ve etik ilkelere uygun olarak hareket eder. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ20** | Proje yönetimi, risk yönetimi, değişiklik yönetimi, girişimcilik ve sürdürülebilirlik gibi iş hayatına yönelik kavramları tanımlayabilir.  | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ21** | Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile geliştirilen mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konularında farkındalık kazanır. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ22** | Elektrik ve elektronik uygulamalarını da içerecek şekilde olasılık ve istatistik, türev ve integral hesapları, çok değişkenli matematik, doğrusal cebir, türevsel denklemler ve kompleks değişkenler konularını içeren problemleri çözebilir. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ23** | Toplumsal sorumluluk bilinci ile yaşadığı sosyal çevre için proje ve etkinlikler düzenleyerek bunları uygulayabilir. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **PÇ24** | Sorumluluğu altında çalışanların bir proje çerçevesinde gelişimlerine yönelik etkinlikleri planlayıp yönetebilir. | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **III. BÖLÜM (Bölüm Kurulunda Görüşülür)** |
| **Öğretilen Konular, Konuların Öğrenim Çıktılarına Katkıları, ve Öğrenim Değerlendirme Metodları** | **Konu#** | **Hafta** | **Konu** | **ÖÇ1** | **ÖÇ2** | **ÖÇ3** | **ÖÇ4** | **ÖÇ5** |  |
| **K1** | 1 | Sayısal haberleşmede temel kavramlar | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K2** | 2 | Darbe modülasyonu | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K3** | 3 | Örnekleme teoremi | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K4** | 4 | Darbe genlik, darbe süresi, darbe yeri modülasyonu, kodlama, dönüştürücüler | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K5** | 5 | Darbe genlik, darbe süresi, darbe yeri modülasyonu, kodlama, dönüştürücüler | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K6** | 6 | Diferansiyel darbe kod modülasyonu | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K7** | 7,8 | Temel bant sayısal bilgi iletimi | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K8** | 9 | Entropi, kanal kapasitesi hesabı | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K9** | 10 | Kaynak kodlama, darbe kod modülasyonu (PCM) tasarımı ve performans analizi | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K10** | 11 | Kanal denkleştirme, sembol eşzamanlama | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K11** | 12 | Kodlama ve kod çözme | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K12** | 13 | Simgeler arası girişim ve darbe şekillendirme | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K13** | 14 | Gürültülü kanallarda sayısal veri iletimi ve ideal alıcı tasarımı | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **K14** |  | Temel band bilgi iletiminde bit hata oranı | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 | D1-D4-D9 |  |
| **Öğrenim Değerlendirme Metotları,****Ders Notuna Etki Ağırlıkları, Uygulama ve Telafi Kuralları** | **No** | **Tür** | **Ağırlık** | **Uygulama Kuralı** | **Telafi Kuralı** |
| **D1** | **Sınav** | %55 | Sınavlarda hesap makinaları hariç hiçbir elektronik cihazın öğrencinin yanında bulundurulmasına izin verilmez. | Öğrencinin özel durumu haklı görülür veya raporu okul tarafından kabul edilmesi durumunda kendisi telafi sınavının zamanı konusunda bilgilendirilir. |
| **D2** | **Kısa Sınav (Quiz)** |  |  |  |
| **D3** | **Ödev** |  |  |  |
| **D4** | **Proje** | %35 | Ders kapsamında belirlenen projeler, gruplar halinde öğrenciler tarafından dönem sonuna kadar yapılır. Proje final sınavları zamanında belirlenen bir günde sunulur. Ortak rapor final sınavlarının son günü teslim edilir. | Öğrencinin özel durumu haklı görülür veya raporu okul tarafından kabul edilmesi durumunda kendisi telafi rapor sunumu konusunda bilgilendirilir. |
| **D5** | **Rapor** |  |  |  |
| **D6** | **Sunum** |  |  |  |
| **D7** | **Katılım/Etkileşim** |  |  |  |
| **D8** | **Sınıf/Lab./Saha Çalışması** |  |  |  |
| **D9** | **Diğer** | %10 | Dijital haberleşme sistemlerinin simülasyonları **MATLAB** yazılımı ile yapılmaktadır. Görevler her hafta derste belirlenir. Uygulama simülasyonlarının toplamı, dönem sonunda belirli bir günde sunulur. Başvuru raporu sunum günü teslim edilir. | Öğrencinin özel durumu haklı görülür veya raporu okul tarafından kabul edilmesi durumunda kendisi telafi uygulama sunumu konusunda bilgilendirilir. |
| **TOPLAM** | **%100** |
| **Öğrenim Çıktılarının Kazanılmasının Kanıtı** | Her ders konusu en az bir sınav sorusu ile test edilir. Ayrıca öğrenciler ders konularını içeren bir proje yapıp sonuçları raporlandırırlar. Her öğrenim değerlendirme metoduna verilen ağırlıkla, her öğrencinin ağırlıklı not ortalaması hesaplanır. Dersi geçmek için, bir öğrenci 100 puan üzerinden, dersi veren öğretim üyesi tarafından belirlenen bir hedef yüzdesini toplamak zorundadır ve bu hedef yüzdesini bulurken sınıf ortalaması dikkate alınır. |
| **Harf Notu Belirleme Metodu** | Her bir katılımcıdan maksimum puanlar aşağıda gösterilmiştir.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Assesment | Exam 1  | Final  | Practice | Project | Total |
| Point | 20 | 35 | 10 | 35 | 100 |

Aşağıdaki tablo, toplam puanın 100 üzerinden harf notuna dahil edilmesi için kullanılır:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Point | 100-95 | 94-90  | 89-85 | 84-80 | 79-75 | 74-70 | 69-65 | 64-60 | 60-50 | >50 |
| Grade | A | A- | B+ | B | B- | C+ | C | C- | D+ | D |

 |
| **Öğretim Metodları, Tahmini Öğrenci Yükü** | **No** | **Tür** | **Açıklama** | **Saat** |
| **Öğretim elemanı tarafından uygulanan süre** |
| **1** | **Sınıf Dersi** | Ders konuları tahtaya yazarak veya bilgisayarlı sunum ile anlatılır. Ders sırasında örnek sorular çözülür | 3x14 |
| **2** | **Etkileşimli Ders** |  |  |
| **3** | **Problem Dersi**  | Örnek sorular tahtaya yazılarak çözülür. | 3x6 |
| **4** | **Laboratuvar**  |  |  |
| **5** | **Uygulama** | Dijital iletişim sistemleri belirtilen MATLAB yazılımı ile simüle edilir.*.*  | 3x6 |
| **6** | **Saha Çalışması** |  |  |
| **Öğrencinin ayırması beklenen tahmini süre** |
| **6** | **Proje** | Proje olarak verilen problemin uygulaması yapılır ve raporlanır | 6x6 |
| **7** | **Ödev** | Uygulama simülasyonu sonuçları raporlanır.  | 2x6 |
| **8** | **Derse Hazırlık**  | Yeni konular sınıfta işlenmeden önce öğrenilir. | 2x14 |
| **9** | **Ders Tekrarı** | Sınavlar ve projelere hazırlık için konular tekrar edilir. | 2x14 |
| **10** | **Studyo** |  |  |
| **11** | **Ofis Saati** | Öğretim elemanı veya ders asistanına birebir sorular sorulur. | 2x14 |
| *TOPLAM* | *210* |
| **IV. BÖLÜM** |
| **Öğretim Elemanı** | **İsim** | Jehad HAMAMREH |
| **E-mail** | Jehad.hamamreh@antalya.edu.tr |
| **Tel** |  |
| **Ofis** |  |
| **Görüşme saatleri** | *Dönem içerisinde haftalık 2 saat olarak belirlenir* |
| **Ders Materyalleri** | **Zorunlu** |  |
|  | **Önerilen** | “Communication Systems”, Simon Haykin, 4th Edition“Digital Communications: Fundamentals and Applications”, 2nd Edition, Bernard Sklar, Prentice Hall |
| **Diğer** | **Akademik Dürüstlük** | Akademik dürüstlüğün ihlali; kopya çekmeyi ve kopya çekmeye teşebbüs etmeyi, intihal etmeyi, sahte bilgi veya alıntı göstermeyi, başkaları tarafından yapılan dürüst olmayan eylemleri kolaylaştırmayı, sınavları izinsiz elde etmeyi, öğretim elemanına bilgi vermeden daha once yapılan bir çalışmayı kullanmayı, diğer öğrencilerin akademik çalışmasını değiştirmeyi içermekle birlikte, bu eylemlerle sınırlı değildir. Akademik dürüstlüğün herhangi bir biçimde ihlal edilmesi, ciddi bir akademik suçtur ve üniversitenin disiplin kuralları kapsamında sonucu olur. |
| **Engelli Öğrenciler** | Dersin işlenişi ve öğrenimin değerlendirilmesi ile ilgili olarak engelli öğrenciler için uygun şartlar sağlanmaktadır. |
| **Güvenlik Konuları** | Dersin işlenişi özel bir güvenlik önlemi gerektirmemektedir. |
| **Esneklik** | Dönem içerisinde mecbur kalınması durumunda dersin işleniş şekli öğretim üyesi tarafından öğrencilere haber verilerek değiştirilebilir. |