



## Ders Bilgi Formu

| Ders Adı              | Kodu    | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuvar (saat/hafta) |
|-----------------------|---------|-------------|------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Sayısal İşaret İşleme | BLM5220 | 3           | 7.5  | 3                 | 0                     | 0                        |

|            |     |
|------------|-----|
| Önkoşullar | Yok |
|------------|-----|

|         |            |
|---------|------------|
| Yarıyıl | Güz, Bahar |
|---------|------------|

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Dersin Dili | İngilizce, Türkçe |
|-------------|-------------------|

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Dersin Seviyesi | Yüksek Lisans Seviyesi |
|-----------------|------------------------|

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Ders Kategorisi | Uzmanlık/Alan Dersleri |
|-----------------|------------------------|

|                      |          |
|----------------------|----------|
| Dersin Veriliş Şekli | Yüz yüze |
|----------------------|----------|

|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| Dersi Sunan Akademik Birim | Bilgisayar Mühendisliği Bölümü |
|----------------------------|--------------------------------|

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| Dersin Koordinatörü | Gökhan Bilgin |
|---------------------|---------------|

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Dersi Veren(ler) | Gökhan Bilgin |
|------------------|---------------|

|               |  |
|---------------|--|
| Asistan(lar)ı |  |
|---------------|--|

|              |                                                                                                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin Amacı | Öğrencilere yüksek lisans seviyesinde başarılı bir araştırma yapabilmelerine yardımcı olacak temel ileri sayısal işaret işleme konularını öğretmek. |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin İçeriği | Bu derste öncelikle lisans seviyesinde görülen sayısal işaret işleme konuları gözden geçirildikten sonra multirate süzgeç yapıları, zamanla değişen ve uyarlamalı sistemler, Fourier dönüşümü ve uygulamaları, dalgacık dönüşümü ve uygulamaları, hızlı algoritmalar, ve öğrencilerin araştırma konuları ile ilgili diğer ileri konular incelenecektir. |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Opsiyonel Program Bileşenleri | Yok |
|-------------------------------|-----|

### Ders Öğrenim Çıktıları

|   |                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Öğrenci ileri düzey sayısal işaret işleme kavramlarını tanımlayabilecek ve uygulamayabilecek.                      |
| 2 | Öğrenci gelişmiş mühendislik problemlerini formüle edip çözebilecek.                                               |
| 3 | Öğrenci işaret işleme algoritmalarının zaman ve frekans uzayında gerçekleştirimini ve yorumunu anlayacak           |
| 4 | Öğrenci adaptif işaret işleme algoritmalarını anlayıp gerçekleştirebilecek.                                        |
| 5 | Öğrenci zaman-frekans analizine multirate işaret işleme gibi önemli ileri işaret işleme kavramlarına aşina olacak. |

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular                                                                                                                                                                                                                                   | Ön Hazırlık |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | Giriş: "Sayısal İşaret İşleme" nedir? Analog ve Sayısal İşaret İşleme karşılaştırması. Sayısal işaret işlemcileri.                                                                                                                        |             |
| 2     | Sürekli zaman işaretlerinin sayısal olarak işlenmesi: Örnekleme ve örnekleme kuramı. Nicemleme. AD ve DA dönüşümü.                                                                                                                        |             |
| 3     | Ayrık Fourier dönüşümü ve hızlı Fourier dönüşümü: DFT and doğrusal katlanma. Overlap-save ve overlap-add yöntemleri. Pencereleme ve durağan işaretlerin sıklık analizi. FFT algoritmaları ve yapıları. Gerçek değerli dizilerin FFT leri. |             |

|    |                                                                                                                                                                                       |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 4  | Sayısal süzgeçler: FIR süzgeçler için Direct-form, lattice, ve kaskad yapılar. IIR süzgeçler için Direct-form, lattice, and paralel yapılar. Katsayı nicemleme ve yuvarlama etkileri. |  |
| 5  | FIR süzgeçlerin tasarımı: Pencere fonksiyonları kullanarak doğrusal fazlı süzgeç tasarımı. Sıklık örnekleme ile tasarım. Chebyshev yaklaşımı.                                         |  |
| 6  | IIR süzgeçlerin tasarımı: Dürtü değişmezliği ile tasarım. Bilinear dönüşüm. Yaygın olarak kullanılan analog süzgeçlerin karakteristikleri.                                            |  |
| 7  | Yarıyıl Sınavı                                                                                                                                                                        |  |
| 8  | Ara Sınav 1                                                                                                                                                                           |  |
| 9  | Modülasyon teknikleri ve uygulamaları                                                                                                                                                 |  |
| 10 | İleri dönüşüm yöntemleri: Zaman-Sıklık analizi. Pencerelemiş Fourier dönüşümü ve uygulamaları.                                                                                        |  |
| 11 | Hilbert dönüşümü ve uygulamaları: Uygulama-tek yanband demodülasyonu. Uygulama-ultrason (kan akış analizi).                                                                           |  |
| 12 | Dalgacık dönüşümü: Zaman-ölçek analizi. Karmaşık sürekli dalgacık dönüşümü.                                                                                                           |  |
| 13 | Dalgacık dönüşümü: Ayrık dalgacık dönüşümü. Karmaşık ayrık dalgacık dönüşümü. Uygulamalar - gürültü bastırma.                                                                         |  |
| 14 | Pratik örnekler                                                                                                                                                                       |  |
| 15 | Final                                                                                                                                                                                 |  |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler                                         | Sayı | Katkı Payı |
|-----------------------------------------------------|------|------------|
| Devam/Katılım                                       |      |            |
| Laboratuvar                                         |      |            |
| Uygulama                                            |      |            |
| Arazi Çalışması                                     |      |            |
| Derse Özgü Staj                                     |      |            |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |      |            |
| Ödev                                                | 5    | 20         |
| Sunum/Jüri                                          | 1    | 10         |
| Projeler                                            | 1    | 20         |
| Seminer/Workshop                                    |      |            |
| Ara Sınavlar                                        | 1    | 20         |
| Final                                               | 1    | 30         |
| <b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b> |      | 70         |
| <b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>        |      | 30         |
| <b>TOPLAM</b>                                       |      | 100        |

## AKTS İşyükü Tablosu

| Etkinlikler | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|-------------|------|---------------|---------------|
|-------------|------|---------------|---------------|

|                                                     |    |    |      |
|-----------------------------------------------------|----|----|------|
| Ders Saati                                          | 16 | 3  | 48   |
| Laboratuar                                          |    |    |      |
| Uygulama                                            |    |    |      |
| Arazi Çalışması                                     |    |    |      |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           |    |    |      |
| Derse Özgü Staj                                     |    |    |      |
| Ödev                                                | 5  | 10 | 50   |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |    |    |      |
| Projeler                                            | 1  | 70 | 70   |
| Sunum / Seminer                                     | 1  | 15 | 15   |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1  | 15 | 15   |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1  | 20 | 20   |
| <b>Toplam İşyükü</b>                                |    |    | 218  |
| <b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>                        |    |    | 7.27 |
| <b>AKTS Kredisi</b>                                 |    |    | 7.5  |

|              |     |
|--------------|-----|
| Diğer Notlar | Yok |
|--------------|-----|