

|                                                                                                                                                                     |                                                           |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|
|   | <b>DERS PROGRAMI FORMU</b><br><b>COURSE SYLLABUS FORM</b> | SenK: gg.aa.yyyy/no |
|                                                                                                                                                                     |                                                           | 27.11.2018 Rev 00   |

| <b>Dersin Adı</b>                                                             |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    | <b>Course Name</b>                                                 |                                                      |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Veri İşlem                                                                    |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    | Data Processing                                                    |                                                      |                             |
| Kodu<br>(Code)                                                                | Yarıyıl<br>(Semester) | Kredisi<br>(Local Credits)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | AKTS Kredisi<br>(ECTS Credits)                     | Ders Uygulaması, Saat/Hafta<br>(Course Implementation, Hours/Week) |                                                      |                             |
|                                                                               |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    | Ders<br>(Theoretical)                                              | Uygulama<br>(Tutorial)                               | Laboratuvar<br>(Laboratory) |
| JEF212E                                                                       | 4                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7                                                  | 2                                                                  |                                                      | 2                           |
| <b>Bölüm/Program<br/>(Department/Program)</b>                                 |                       | Jeofizik Mühendisliği Bölümü<br>Department of Geophysical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                                                    |                                                      |                             |
| <b>Dersin Türü<br/>(Course Type)</b>                                          |                       | Zorunlu<br>(Compulsory)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    | <b>Dersin Dili<br/>(Course Language)</b>                           |                                                      | İngilizce<br>(English)      |
| <b>Dersin Önkoşulları<br/>(Course Prerequisites)</b>                          |                       | MAT 104 MIN DD veya/or MAT 104E MIN DD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |                                                                    |                                                      |                             |
| <b>Dersin mesleki bileşene katkısı, %<br/>(Course Category by Content, %)</b> |                       | <b>Temel Bilim<br/>(Basic Sciences)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Temel Mühendislik<br/>(Engineering Science)</b> | <b>Mühendislik Tasarım<br/>(Engineering Design)</b>                | <b>İnsan ve Toplum Bilim<br/>(General Education)</b> |                             |
|                                                                               |                       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 100                                                | -                                                                  | -                                                    |                             |
| <b>Dersin İçeriği<br/>(Course Description)</b>                                |                       | <p>Sürekli ve ayrık zamanlı sinyaller ve sistemler, Doğrusal Zamanla Değişmeyen sistemler (DZD) ve evrişim, DZD sistemlerin özellikleri, DZD sistemlerin kompleks eksponansiyel sinyallere tepkisi, Fourier serisi, Fourier dönüşümü ve özellikleri, genlik ve faz spektrumları, örnekleme kuramı, ayrık süzgeç tasarımı, z-dönüşümü, ters evrişim ve ters süzgeçleme, Wiener süzgeci, rastgele süreçler, ilişki fonksiyonu, güç spektrumu.</p> <p>Basic continuous- and discrete-time signals and systems, Linear Time Invariant (LTI) systems and convolution, properties of LTI systems, response of LTI systems to complex exponentials, Fourier Series Fourier Transform and its properties, amplitude and phase spectra, sampling theory, digital filter design, z-transform, deconvolution and inverse filtering, Wiener filter, random processes, correlation function and power spectrum</p> |                                                    |                                                                    |                                                      |                             |
| <b>Dersin Amacı<br/>(Course Objectives)</b>                                   |                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>Jeofizikte veri (sinyal) işlem hakkında temel bilgi sağlamak</li> <li>Öğrencilere, sinyal ve sistemlerin zaman ve frekans ortamında analizi, sayısal süzgeçleme, ters evrişim ve rastgele sinyallerin işlenmesi için gerekli temel becerileri kazandırmak</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>To provide fundamental knowledge on geophysical data (signal) processing</li> <li>To have students gain basic skills on time and frequency domain analysis of signals and systems, digital filtering</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |                                                                    |                                                      |                             |
| <b>Dersin Öğrenme Çıktıları<br/>(Course Learning Outcomes)</b>                |                       | <p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sinyal işlemede kullanılan temel kavramları anlayabilme ve kullanabilme</li> <li>Sinyal ve sistemlerin zaman ve frekans ortamı analizini yapabilme</li> <li>Ayrık-zamanlı süzgeç tasarlayabilme</li> <li>Ters süzgeçleme (ters evrişim) işlemini gerçekleştirebilme ve rastgele sinyalleri işleyebilme</li> </ol> <p>becerilerini kazanır.</p> <p>Students successfully completing this course will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Understand and use the fundamental concepts of signal processing</li> <li>Carry out time- and frequency-domain analysis of signals and systems</li> <li>Design discrete-time filters</li> </ol> <p>Implement Inverse filtering (deconvolution) and process random signals</p>                                                                        |                                                    |                                                                    |                                                      |                             |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Ders Kitabı<br/>(Textbook)</b>                             | Oppenheim A.V., S. Willsky with S. Hamid, 1996. Signals And Systems, Prentice Hall                                                                                                                    |                             |                                                                 |
| <b>Diğer Kaynaklar<br/>(Other References)</b>                 | <p>Gubbins D. , 2004. Time Series Analysis and Inverse Theory for Geophysicists, Cambridge University Press.</p> <p>Yılmaz, Ö., 1997. Seismic Data Processing, Society of Exploration Geophysics.</p> |                             |                                                                 |
| <b>Ödevler ve Projeler<br/>(Homework &amp; Projects)</b>      | -                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
|                                                               | -                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| <b>Laboratuvar Uygulamaları<br/>(Laboratory Work)</b>         | Veri işlem uygulamaları bilgisayar laboratuvarında yapılmaktadır.                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
|                                                               | Data processing applications are performed at the computer lab.                                                                                                                                       |                             |                                                                 |
| <b>Bilgisayar Kullanımı<br/>(Computer Use)</b>                | Lab etkinlikleri Matlab yazılım paketi ile yapılmaktadır.                                                                                                                                             |                             |                                                                 |
|                                                               | Lab work requires the use of Matlab software package.                                                                                                                                                 |                             |                                                                 |
| <b>Diğer Uygulamalar<br/>(Other Activities)</b>               | -                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
|                                                               | -                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| <b>Başarı Değerlendirme Sistemi<br/>(Assessment Criteria)</b> | <b>Faaliyetler<br/>(Activities)</b>                                                                                                                                                                   | <b>Adedi<br/>(Quantity)</b> | <b>Değerlendirmedeki Katkısı, %<br/>(Effects on Grading, %)</b> |
|                                                               | <b>Yıl İçi Sınavları<br/>(Midterm Exams)</b>                                                                                                                                                          | 1                           | 30                                                              |
|                                                               | <b>Kısa Sınavlar<br/>(Quizzes)</b>                                                                                                                                                                    | 2                           | 10                                                              |
|                                                               | <b>Ödevler<br/>(Homework)</b>                                                                                                                                                                         | 8                           | 10                                                              |
|                                                               | <b>Projeler<br/>(Projects)</b>                                                                                                                                                                        | -                           | -                                                               |
|                                                               | <b>Dönem Ödevi/Projesi<br/>(Term Paper/Project)</b>                                                                                                                                                   | -                           | -                                                               |
|                                                               | <b>Laboratuvar Uygulaması<br/>(Laboratory Work)</b>                                                                                                                                                   | 10                          | 10                                                              |
|                                                               | <b>Diğer Uygulamalar<br/>(Other Activities)</b>                                                                                                                                                       | -                           | -                                                               |
|                                                               | <b>Final Sınavı<br/>(Final Exam)</b>                                                                                                                                                                  | 1                           | 40                                                              |

## DERS PLANI

| Hafta | Konular                                                                                                                                                | Dersin Çıktıları |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1     | Jeofizikte veri işleme giriş                                                                                                                           | I                |
| 2     | Eksponansiyel ve sinüzoidal sinyaller, birim-dürtü ve basamak fonksiyonları, sürekli- ve ayrık-zamanlı sistemler                                       | I                |
| 3     | Temel sistem özellikleri, Doğrusal Zamanla Değişmeyen (DZD) sistemler, evrişim                                                                         | I                |
| 4     | DZD sistemlerin özellikleri: kararlılık, nedensellik ve terslenebilirlik                                                                               | I                |
| 5     | Periyodik sinyallerin Fourier serileriyle gösterimi                                                                                                    | II               |
| 6     | Sürekli-zamanlı Fourier dönüşümü                                                                                                                       | II               |
| 7     | Ayrık-zamanlı Fourier Dönüşümü                                                                                                                         | II               |
| 8     | Fourier dönüşümünün özellikleri (sürekli ve ayrık)                                                                                                     | II               |
| 9     | Fourier dönüşümünün genlik-faz gösterimi, transfer fonksiyonu, basit diferansiyel denklemlerle tanımlı birinci- ve ikinci-mertebeden sürekli sistemler | III              |
| 10    | Sürekli-zamanlı sinyallerin örneklenmesi                                                                                                               | I                |
| 11    | Z-dönüşümü ve özellikleri, fark denklemleri                                                                                                            | III              |
| 12    | Ayrık-zamanlı süzgeçleri                                                                                                                               | III              |
| 13    | Rastgele süreçler, ilişki fonksiyonu ve güç spektrumu                                                                                                  | IV               |
| 14    | Wiener süzgeci ve ters evrişim                                                                                                                         | IV               |

## COURSE PLAN

| Weeks | Topics                                                                                                                                                               | Course Outcomes |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Introduction to data processing in geophysics                                                                                                                        | I               |
| 2     | Exponential and sinusoidal signals, the unit-impulse and step functions, continuous- and discrete-time systems                                                       | I               |
| 3     | Basic system properties, Linear Time-invariant (LTI) systems, convolution                                                                                            | I               |
| 4     | Properties of LTI systems: stability, causality and invertibility                                                                                                    | I               |
| 5     | Fourier series representation of periodic signals                                                                                                                    | II              |
| 6     | Continuous-time Fourier transform                                                                                                                                    | II              |
| 7     | Discrete-time Fourier Transform                                                                                                                                      | II              |
| 8     | Properties of Fourier transform (continuous and discrete);                                                                                                           | II              |
| 9     | Amplitude-phase representation of Fourier transform, transfer function, first- and second-order continuous-time systems described by ordinary differential equations | III             |
| 10    | Sampling of continuous-time signals                                                                                                                                  | I               |
| 11    | Z-transform and its properties, difference equations                                                                                                                 | III             |
| 12    | Discrete-time filters                                                                                                                                                | III             |
| 13    | Random processes, correlation and power spectrum                                                                                                                     | IV              |
| 14    | Wiener filter and deconvolution                                                                                                                                      | IV              |

**Dersin Öğrenci Çıktıları ile olan İlişkisi**  
(2020-2021 Engineering Accreditation Criteria-3)

|   | Öğrenci Çıktıları                                                                                                                                                                                                                | Katki Seviyesi |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | 1              | 2 | 3 |
| 1 | Mühendislik, bilim ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi                                                                                              |                |   | X |
| 2 | Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik faktörlerin yanı sıra halk sağlığı, güvenliği ve refahı göz önünde bulundurularak belirtilen ihtiyaçları karşılayan çözümler üretmek için mühendislik tasarımı uygulama becerisi | X              |   |   |
| 3 | Belirli bir izleyici grubu ile etkili iletişim kurma yeteneği                                                                                                                                                                    |                |   |   |
| 4 | Mühendislik uygulamalarında etik ve mesleki sorumlulukları tanıma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamlardaki etkisini göz önünde bulundurması gereken bilinçli kararları verme becerisi  |                |   |   |
| 5 | Takım üyeleri ile birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, işleri planlayan ve amaçları karşılayan bir takımda etkili bir şekilde çalışabilme becerisi                        |                |   |   |
| 6 | Uygun deneyler geliştirme ve yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik kararlarını kullanma becerisi                                                                                         |                | X |   |
| 7 | Uygun öğrenme stratejilerini kullanarak gerektiğinde yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi                                                                                                                                      |                |   |   |

1: Az Katkı, 2. Kısmen Katkı, 3. Tam Katkı

**Relationship of the Course to the Student Outcomes**  
(2020-2021 Engineering Accreditation Criteria-3)

|   | Student Outcomes                                                                                                                                                                                                                           | Level of Contribution |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|
|   |                                                                                                                                                                                                                                            | 1                     | 2 | 3 |
| 1 | An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics                                                                                                  |                       |   | X |
| 2 | An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors                   | X                     |   |   |
| 3 | An ability to communicate effectively with a range of audiences                                                                                                                                                                            |                       |   |   |
| 4 | An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts |                       |   |   |
| 5 | An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives                                                 |                       |   |   |
| 6 | An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions                                                                                                |                       | X |   |
| 7 | An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies                                                                                                                                             |                       |   |   |

1: Little Contribution, 2. Partial Contribution, 3. Full Contribution

|                                                                |                        |                            |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Hazırlayan</b><br>(Prepared by)<br>Prof. Dr. Argun Kocaoğlu | <b>Tarih</b><br>(Date) | <b>İmza</b><br>(Signature) |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|