**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI**

|  |
| --- |
| **1.YIL** |
| **I. Yarıyıl** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 501011101 | [BİLİMSEL ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ VE ETİĞİ](#D29) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | Türkçe |
| 503211605 | [RASSAL SÜREÇLER](#D11) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-1 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-2 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | I. Yarıyıl Toplamı | 30 |  | 12 |  |  |
| **II. Yarıyıl** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
|  | Seçmeli Ders-3 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-4 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-5 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503212001 | DOKTORA SEMİNER  | 7,5 | 0+1+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | II. Yarıyıl Toplamı | 30 |  | 9 |  |  |
|  | YIL TOPLAMI | 60 |  | 21 |  |  |

|  |
| --- |
| **2.YIL** |
| **III. Yarıyıl** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 503211801 | DOKTORA YETERLİK | 30 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
|  | III. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
| **IV. Yarıyıl** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 501011102 | TEZ ÖNERİSİ | 30 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
|  | IV. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
|  | YIL TOPLAMI | 60 |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **3.YIL** |
| **V. Yarıyıl** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 503211802 | DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI | 25 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
| 503211803 | UZMANLIK ALAN DERSİ | 5 | 3+0+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | V. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
| **VI. Yarıyıl** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 503211802 | DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI | 25 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
| 503211803 | UZMANLIK ALAN DERSİ | 5 | 3+0+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | VI. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
|  | YIL TOPLAMI | 60 |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **4.YIL** |
| **VII. Yarıyıl** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 503211802 | DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI | 25 | 0+1+0 | - | **Z** | Türkçe |
| 503211803 | UZMANLIK ALAN DERSİ | 5 | 3+0+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | VII. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
| **VIII. Yarıyıl** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 503211802 | DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI | 25 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
| 503211803 | UZMANLIK ALAN DERSİ | 5 | 3+0+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | VIII. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
|  | YIL TOPLAMI | 60 |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Seçmeli Dersler** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 503211601 | [ANALİTİK HİYERARŞİ VE AN.SERİM SÜR.](#D3) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503212603 | [ÇOK AMAÇLI PROGRAMLAMA](#D14) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503212604 | [GENETİK ALGORİTMALAR](#D15) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503211602 | [GRUP TEKNOLOJİSİ VE ESNEK ÜRT.SİST.](#D2) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503211603 | [MATEMATİKSEL PROGRAMLAMA](#D31) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503211606 | [Matsezgisel Algoritmalar](#D35) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503211604 | [SAVUNMA VE GÜVENLİK SİSTEMLERİNDE KARAR PROBLEMLERi VE ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI](#D34) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503212602 | [SERİM KURAMI](#D13) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503212901 | [STOCHASTIC PROCESSES](#D20) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 503212605 | [TAGUCHI YÖNTEMLERİ](#D17) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 503212601 | [TAMSAYILI PROGRAMLAMA](#D8) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  503211602 | **ADI** |  Grup Teknolojisi ve Esnek Üretim Sistemleri |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( x ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | x |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 40 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 20 |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  yok |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Giriş ve Temel Kavramlar; Grup teknolojisi (GT) ve hücresel üretim (HÜ); Hücre tasarımı; Esnek üretim sistemleri (EÜS) ve bileşenleri |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Dersin temel hedefi, GT ve HÜS ile ilgili temel kavram ve teknikleri, bunların imalat sistemleri içindeki yerini, bu sistemlerin verimlilik ve etkinliğine yapacağı katkıları; GT/HÜS çerçevesi içinde, bir bilimsel makalenin hazırlanması için gerekli olan donanım ve deneyimi kazandırmak. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  1.Yöneylem araştırması kavram ve araçlarının GT ve HÜ’e uyarlanması,2.Yeni hücre tipleri ile bu alandaki son gelişme ve eğilimlerin imalat sistemlerindeki etkinlik ve verimlilik açlarından değerlendirilmesi, |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  1. GT ve HÜ felsefelerinin ve bunların temel altyapılarının kavranması, 2. Bu alanda geçerli olan başlıca yaklaşım, teknik ve yöntemlerin tanınması,3. Bir bilimsel araştırmanın yapılması için izlenmesi gereken adımların uygulamalı olarak tanınması4. Bir makalenin yazılması için izlenmesi gereken adımların uygulamalı olarak tanınması |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Singh, N., Rajamani, D., 1996, Cellular Manufacturing Systems Design, Planning and Control, Chapman & Hall.  |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Askin R. G., Standrige C. R., Modeling and Analysis of Manufacturing Systems, John Wiley and Sons Inc., 1993 |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Giriş |
| 2 |  Grup teknolojisi: Tanımı, Faydaları, Sınıflandırma ve kodlama sistemleri  |
| 3 |  Hücresel Üretim, Üretim akış analizi, Hücre oluşturma problemi |
| 4 |  Matris tabanlı hücre oluşturma yöntemleri  |
| 5 |  Benzerlik katsayısına dayalı hücre oluşturma yöntemleri |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  Performans ölçütleri (Gruplama verimliliği, Gruplama etkinliği, Gruplama ölçütü, Bond/bağ enerji ölçütü) |
| 8 |  Hücre oluşturmada matematiksel programlama yöntemleri |
| 9 |  Hücresel üretimde yerleşim düzenlemesi |
| 10 |  Esneklik kavramı ve Esnek Üretim Sistemlerine giriş |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  Esnek Üretim Sistemlerinde temel kararlar (sistem tasarımı, planlama ve işletim) |
| 13 |  Esnek Üretim Sistemlerinde yükleme problemi, çizelgeleme ve kontrol |
| 14 |  Proje sunuşları |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  Yrd.Doç.Dr. Feriştah ÖZÇELİK | **Tarih:** |  10.06.2015 |

 **İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  503211601 | **ADI** |  Analitik Hiyerarşi ve Serim Süreçleri |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | -  | -  | 3  | 75 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | X |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 30 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje | 1 | 30 |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  - |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Analitik Hiyerarşi ve Analitik Serim süreci olarak isimlendirilen teknikler öğretilmektedir. Bu tekniklerin uygulanabilmesi için geliştirilen Expert Choice ve Super Decisions yazılımlarını da kullanarak öğrenciler, laboratuar ortamında örnek problemleri çözmekte ve her iki konuda da uygulamalar yapmaktadırlar. Her iki konuda da basit uygulama örneklerinden karmaşık yapılara kadar farklı problem tipleriyle tanışılmaktadır. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Çok nitelikli karar problemlerinin çözümü için yöntemleri kullanma becerisi kazandırmak. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Gerçek hayat problemleri sayısal ölçütler kadar sayısal olmayan ölçütleri de içermektedir. Bu ders ile öğrenciye bu konuda bir farkındalık verilmeye çalışılmakta yanısıra bu tür problemlerle karşılaşıldığında izlenecek yaklaşım ve kullanılabilecek çözüm teknikleri öğretilmektedir. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Ders için en az 4 adet öğrenme çıktısı yazınız. Öğrenme çıktılarını “bilgi “, “kavrama”, “uygulama”, “analiz”, “sentez” ve “değerlendirme” ‘ ye yönelik fiillerle yazınız. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Analytic Hierarchy Process, Analytic Network Process, Thomas L. Saaty, RWS Publications |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Encyclicon |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Çok nitelikli karar verme kavramı |
| 2 |  Nitel ve nicel faktörlerin karar sürecinde önemi |
| 3 |  Homojenlik, Tutarlılık kavramları |
| 4 |  Analitik Hiyerarşi Süreci- (AHP) temel kavramlar |
| 5 |  Analitik Hiyerarşi Süreci- devam |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  AHP yazılımı |
| 8 |  AHP yazılımı devam |
| 9 |  Analitik Serim Sürecine (ASS) Giriş |
| 10 |  ASS basit modeller |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  ASS yazılımı |
| 13 |  Proje sunumu |
| 14 |  Proje sunumu |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  Prof. Dr. Müjgan Sağır | **Tarih:** |  15.06.2015 |

 **İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  503212601 | **ADI** |  Tamsayılı Programlama |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | 0  | 0  | 3  |     | Zorunlu(   ) | Seçmeli( x ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   |   |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 30 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 20 |
| Proje | 1 | 20 |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 30 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  - |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Tamsayılı programlamadaki temel kavramlar, doğrusal tamsayılı modellemede 0-1 tamsayılı değişkenlerin kullanımı. Tamsayılı doğrusal karar modeli örnekleri. Sayımlama, yuvarlama ve dinamik programlama teknikleri. Dal sınır ve dal kesme algoritmaları, 0-1 tamsayılı modeller için toplamlı algortima, kesme düzlemi algoritması, sütun türetme yöntemi.Yasaklı arama ve tavlama benzetimi algoritmaları. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Dersin temel hedefi, farklı tamsayılı doğusal karar modellerini ve tamsayılı programlama için geliştirilmiş olan farklı çözüm yöntemlerini öğretmektir. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Tamsayılı programlamadaki temel kavramları öğrenmek0-1 tamsayılı değişkenlerin kullanımındaki özel durumları kavramakDeğişik tamsayılı modelleme örneklerinin öğrenilmesiyle modelleme yeteneğini geliştirmekTamsayılı modellerin çözümü için farklı çözüm yöntemlerini kullanmak |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Tamsayılı modelleri kavramaTamsayılı çözüm tekniklerini öğrenme ve sentezleyerek bir arada kullanma Kesin çözüm ve sezgisel çözüm arasındaki farkı kavramaÇözüm sonuçlarını analiz etme. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  L. Rardin R.L., 1998, Optimization in Operations Research, Prentice Hall, 919 p.  |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Der-San Chen, Robert G. Batson, Yu dang, 2010, Applied Integer Programming,Wiley, 490 p. |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Tamsayılı programlama ile ilgili temel kavramlar |
| 2 |  0-1 tamsayılı değişkenlerin kullanımı ve özel koşulların sağlanması |
| 3 |  Sırt çantası, ulaştırma, atama, eşleşme ve darboğaz tipindeki problemlerinin modelleri |
| 4 |  Serim ve rotalama problemlerinin modelleri |
| 5 |  Küme kapsama, p-medyan, p-merkez, yer seçimi ve çizelgeleme problemlerinin modelleri |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  Hesap karmaşıklığı, P, NP, NP-zor ve toplam unimodularity kavramları |
| 8 |  Sayımlama, yuvarlama ve dinamik programlama ile tamsayılı modelin çözümü |
| 9 |  Dal sınır algoritması |
| 10 |  Toplamlı algoritma, kesme düzlemi algoritması ve özel algoritmalar |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  Sütun türetme tekniği ve kesme problemlerinin çözümü |
| 13 |  Modelin sıkılaştırılması ve dal kesme algoritması |
| 14 |  Tavlama benzetimi ve yasaklı arama algoritmaları |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  Doç. Dr. Aydın Sipahioğlu | **Tarih:** |  18.06.2015 |

 **İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  503211605 | **ADI** |  RASSAL SÜREÇLER |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu( X ) | Seçmeli(   ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| 1 | 0 |  2  |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 2 | 40 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 4 | 20 |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  Lisans seviyesinde Olasılık bilgisi tavsiye edilir |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Bazı olasılık kavramlarının tekrarı, z-transform ve Laplace dönüşümlerinin olasılıkta kullanımı, dallanma süreci, kesikli zaman Markov zincirleri, sonlu ve sonsuz durumlu zincirler, rassal yürüme, durumların sınıflandırılması, süreçlerin uzun vadedeki limit analizi, Poisson süreci, doğum ve ölüm süreçleri, sürekli zaman Markov zincirleri, uzun vadedeki limit analizi, yenileme süreci. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Dersin temel hedefi, öğrencilere sağlam bir olasılık temeli vermek, yöneylem araştırması, matematik, işletme, finans, bioloji, kimya ve benzeri alanlarda rassal olayları modelleme becerilerini geliştirmek ve bu rassal modellerin analizini yapabilmelerini sağlamaktır. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  1. Rassal olayları modelleyebilme2. Şartlı olasılık ve şartlı beklentileri bilme ve kullanabilme3. Olasılıkta z-dönüşümünün kullanabilme4. Olasılıkta Laplace dönüşümünün kullanabilme5. Markov zincirlerinde durumları sınıflandırabilme6. Kesikli zaman Markov zincirlerini kavrama ve problem çözebilme7. Poisson sürecini kavrama ve problem çözebilme8. Doğum ve ölüm süreçlerini kavrama ve problem çözebilme9. Sürekli zaman Markov zincirlerini kavrama  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  \* Olasılıkta z ve Laplace dönüşümlerini kullanabilme\* Koşullu olasılık ve beklentileri bilme ve kullanabilme\* Markov süreçlerini kavrama, model kurma ve analiz edebilme becerisi\* Poisson sürecini kavrama, model kurma ve analiz edebilme becerisi |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Taylor & Karlin, (1998). An Introduction to Stochastic Modeling. Academic Press, Third Edition. |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Ross, S. M. (2007). Introduction to Probability Models, Ninth Edition, Academic Press.Ross, S. M. (1983). Stochastic Processes, New York, John Wiley & Sons.Çınlar, E. (1975). Introduction to Stochastic Processes, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Temel olasılık kavramlarının tekrarı |
| 2 |  Koşullu olasılık, koşullu beklenen değer, koşullu varyans hesabı |
| 3 |  İki boyutlu rassal değişkenler ve özellikleri  |
| 4 |  Rassal Toplamlar, Z-dönüşümü  |
| 5 |  Markov Zincirlerine giriş |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  Markov Zincirleri (devam) |
| 8 |  Markov Zincirleri (devam) |
| 9 |  Markov Zincirleri (devam) |
| 10 |  Laplace dönüşümü, Üstel dağılım ve özellikleri |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  Poisson Süreci |
| 13 |  Doğum ve ölüm Süreçleri |
| 14 |  Sürekli Zaman Markov Süreçleri |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  R. Aykut ARAPOĞLU | **Tarih:** |  17.09.2015 |

 **İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  503202602 | **ADI** |  SERİM KURAMI |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | 0 |  3  |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 20 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 4 | 20 |
| Proje | 1 | 20 |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  Doğrusal Programlama tavsiye edilir |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Bazı problemlerin ağ formülasyonu, çizge teorisi kavramları, algoritmaların karmaşıklığı, en kısa yol problemleri, maksimum akış problemleri, minimum maliyetli akış problemleri, atama, taşıma ve eşleştirme problemleri, en küçük örten ağaç algoritmaları, şebeke üzerinde simpleks algoritması |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Dersin temel hedefi, gerçek hayat problemlerini akış problemi olarak formüle edebilmek ve serim algoritmalarını bu tür problemlerin çözümünde kullanabilmektir. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  1. Serim (Network) modeli kurma.2. Serim kuramı kavramlarını bilme3. Serim algoritmaları bilgisi.4. En kısa yol problemlerini formüle edip çözebilme5. Maksimum akış problemlerini formüle edip çözebilme6. Minimum maliyetli akış problemlerini formüle edip çözebilme |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  \* Serim modeli kurma bilgisi\* Serim algoritmalarını uygulayabilme\* P ve NP problemlerin özelliklerini kavrama ve NP- Tam kavramını bilme Totally unimodular matrislerin özelliklerini bil \* Araştırma makalelerini okuma, anlama ve sunabilme |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Ahuja, R. K., T. L. Magnanti, and J. B. Orlin, (1993). Network Flows, Prentice Hall. |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Cormen, Leiserson, Rivest, (1996). Introduction to Algorithms, McGraw-HillBertsekas, D. (1998). Network Optimization – Cotinuous and Discrete Models, Athena Scientific.Taha H. (1997). Operations Reasearch -- An Introduction, sixth edition, Prentice Hall.Hochbaum, D. (2006). Lecture Notes on Network Flows and Graph Algorithms at http://www.ieor.berkeley.edu/~hochbaum/ |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Çizge teorisi kavramları ve tanımları |
| 2 |  Çizge gösterimleri, BFS/DFS ağaçları |
| 3 |  Topolojik sıra, yönlü döngüsüz çizgeler, Dijkstra algoritması |
| 4 |  Tüm düğümler arası en kısa yol problem (Floyd-Warshall algoritması) |
| 5 |  Maks. akış problem, max akış-min kesme teoremi, Augmenting yollar, Ford-Fulkerson Algoritması |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  P ve NP karmaşıklık sınıfları, NP-Tam |
| 8 |  Min maliyetli akış problemi |
| 9 |  Min maliyetli akış problemi |
| 10 |  Network simplex  |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  Network simplex |
| 13 |  Makale sunuşları |
| 14 |  Makale sunuşları |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  R. Aykut ARAPOĞLU | **Tarih:** |  17.09.2015 |

 **İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  503212604 | **ADI** |  Genetik Algoritmalar |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | 0  | 0  | 3  | 4 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( x ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | 1 |  2  |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 30 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 30 |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |        |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Genetik ve evrimsel algoritmalar giriş, genetik modelleme, seçim ve kopyalama operatörleri, genetik ve evrimleşme operatörleri, kombinatoriyal optimizasyon problemlerinde genetik algoritmaların kullanımı, Matlab ile genetik algoritma çözüm ve geliştirme, çok-amaçlı genetik algoritmalar, genetik programlama |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Doğrusal programlama ile çözülemeyen kesikli ve doğrusal olmayan programlama problemleri ile büyük boyutlu modellerin çözümünde kaçınılmaz olan yaklaşık enyi bulan stokastik arama algoitmalarıdır. Genetik ve evrimsel algorimalar mühendislik tasarım ve problem çözmede son 20 yıla hakim olmuş olan sezgisel yöntemlerin en başta gelenleri olup, ticari veya akademik problemlerin çözümü için edinilmesi gereken yöntemlerin başında gelmektedirler. Bu ders, öğrencileir bu yaklaşımları kullandırma ve probleme özel algoritma geliştirme becerisi kazandırmayı amaçlamaktadır. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Endüsti mühendisliği kesikli sistemlerin mühendisliğidir. Kesikli optimizasyon problemleri Yöneylem Araştırmasının lisans düzeyinde verilen konuları içinde sınırlı bir çözüm şansına sahiptir. Sezgisel ve stokastik yöntemler, pratikte hızlı çözümler, akademik dünyada da genel amaçlı problem çözme yaklaşımlarıolarak önemli bir katkı sağlamaktadır. Dersi alan öğrenicler, tüm genetik modellemeye yatkın problemleri bu konularda edindikleri bilgilerle çözebilirler. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  1. Genetik algoritmaları tanımlayabilecek,2. Genetik gösterimlerin türlerini açıklayabilecek ve kullanım amaçlarına uygun olarak seçebilecek,3. Genetik operatörleri özelliklerine göre problem çözümüne dönüştürebilecek,4. Bir probleme uygun özel amaçlı bir genetik algoritma tasarlayabilecek,5. Çok amaçlı problemlere uygun genetik yaklaşımları uygulayabilecek.6. Genetik programlamanın temel bilgilerine sahip olacak. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Genetik Algorithms and Engineering Optimization, Mitsuo Gen ve Runwei Cheng, John Wiley and Sons, 2000 |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Evolutionary Optimization Algorithms, Dan Simon, John Wiley and Sons, Inc. 2013  |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Genetik ve Evrimsel Algoritmalara Giriş      |
| 2 |  Klasik Optimizasyon Problemleri |
| 3 |  Klasik Genetik Algoritmalar |
| 4 |  Genetik Algoritmaların Matematiksel Modelleri |
| 5 |  Evrimsel Programlama |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  Evrimsel Stratejiler |
| 8 |  Genetik Programlama |
| 9 |  Evrimsel ve Genetik Algoritmaların Türleri-1 |
| 10 |  Evrimsel ve Genetik Algoritmaların Türleri-2 |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  Kombinatoryal Optimizasyon |
| 13 |  Kısıtlı Optimizasyon |
| 14 |  Çok Amaçlı Optimizasyon |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  Prof.Dr. MUzaffer KAPANOĞLU | **Tarih:** |  10/10/2015 |

 **İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  503212605 | **ADI** |  TAGUCHI YÖNTEMLERİ |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| X | X |  X  |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 30 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje | 1 | 30 |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  İSTATİSTİK DERSİ ALMIŞ VE BAŞARMIŞ OLMAK |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Deney tasarımına giriş, Taguchi felsefesi, Taguchi kayıp fonksiyonu ve uygulamaları, deney tasarımında Taguchi yaklaşımı, ortogonal diziler, doğrusal grafikler, sinyal/gürültü oranları, iç-dış tasarımlar, mükemmel (robust) tasarım, bilgisayar desteğinde deneylerin analizi. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Deneylerin planlanması, yapılması, istatistiksel analizi ve yorumlanması. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Belli bir konudaki deneylerin nasıl yapılacağının, araştırma konusuna uygun yöntem ve tekniklerin seçiminin öğrenilmesi. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  1. VERİ DERLEME, ANALİZ EDEBİLME, DEĞERLENDİREBİLME BECERİSİ, 2. DENEY YAPMA VE TASARLAMA BECERİSİ3.İLGİLİ ALANDAKİ PROBLEMLERİ TANIMLAMA, FORMÜLE ETME VE ÇÖZME BECERİSİ4. BİLGİSAYAR, BİLGİSAYAR YAZILIMLARI GİBİ ÇAĞDAŞ YÖNTEMLERİ, TEKNİKLERİ, ARAÇLARI MÜHENDİSLİK TASARIMINDA VE ANALİZLERDE KULLANABİLME BECERİSİ  |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Ross, P.J, Taguchi Techniques for Quality Engineering, McGraw-Hill, 1996. |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  •Phadke, M.S., Quality Engineering Using Robust Design, Prentice Hall, 1989.•Fowlkes, W.Y., Creveling, C.M., Engineering Methods for Robust Product Design, Addison-Wesley, 1995.• Lochner, R.H., Matar, J.E., Designing for Quality, ASQC Quality Press, 1990. |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Deney Tasarımına Giriş |
| 2 |  Sorun Çözme Teknikleri |
| 3 |  Taguchi Felsefesi |
| 4 |  Taguchi Kayıp Fonksiyonu ve Uygulamaları |
| 5 |  Deney Tasarımında Taguchi Yaklaşımı |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  Taguchi Yaklaşımının Adımları |
| 8 |  Ortogonal Diziler-Düzenlemeler |
| 9 |  Doğrusal Grafikler ve Üçgen Tablolar |
| 10 |  Sinyal-Gürültü Oranları |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  Bilgisayar Uygulamaları |
| 13 |  Mükemmel (robust) Tasarımlar |
| 14 |  Öğrenci Sunuşları ve Proje Değerlendirme |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  Prof. Dr. A. Sermet ANAGÜN | **Tarih:** |  28/08/2015 |

 **İmza**:

**T.R.**

**ESKISEHIR OSMANGAZI UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**COURSE INFORMATION FORM**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DEPARTMENT** |  **INDUSTRIAL ENGINEERING (PhD)** | **SEMESTER** |   |

|  |
| --- |
| **COURSE** |
| **CODE** |  503201505 | **TITLE** |  STOCHASTIC PROCESSES |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LEVEL** | **HOUR/WEEK** | **Credit** | **ECTS** | **TYPE** | **LANGUAGE** |
| **Theory** | **Practice** | **Laboratory** |
|  **PhD** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | COMPULSORY( X ) | ELECTIVE(   ) | TURKISH |
| **CREDIT DISTRIBUTION** |
| **Basic Science** | **Basic Engineering** | **Knowledge in the discipline****[if it contains considerable design content, mark with (√)]** |
| 1 | 0 |  2  |
| **ASSESSMENT CRITERIA** |
| **SEMESTER ACTIVITIES** | **Evaluation Type** | **Number** | **Contribution** **( % )** |
| Midterm | 2 | 40 |
| Quiz |   |    |
| Homework | 4 | 20 |
| Project |   |    |
| Report |   |    |
| Other (     ) |   |    |
| **Final Examination** | 40 |
| **PREREQUISITE(S)** |  Knowledge of undergraduate probability is recommended |
| **SHORT COURSE CONTENT** |  Review of probability concepts, use of z-transform and Laplace transforms in probability, branching processes, Markov chains in discrete time, finite and infinite state Markov chains, random walks, classification of states, limiting behavior, Poisson process, birth and death processes, Markov chains in continuous time: limiting behavior, renewal process. |
| **COURSE OBJECTIVES** |  The main aim of the course is to give students a sound basis in probability, to develop their ability to model stochastic events in related fields such as operations reseach, mathematics, business, finance, biology, chemistry and provide students with tools necessary that analyze the long run behaviour of such models. |
| **COURSE CONTRIBUTION TO THE PROFESSIONAL EDUCATION** |  1. Ability to model stochastic events2. Learn and use conditional probabilities and conditional expectations3. Use of z-transforms in probability4. Use of Laplace transforms in probability5. Classify the states of a Markov Chain6. Understand and model Markov chains in discrete time7. Understand and model Poisson processes8. Understand and model Birth-death processes9. Understand and model Markov chains in continuous time |
| **LEARNING OUTCOMES OF THE COURSE** |  \* Ability to use z-transforms and Laplace transforms in probability\* Knowkedge and use of conditional probabilities and cond. expectations\* Understand the Markov Processes, abilty to model and analyze such stochastic problems\* Understand the Poisson Processes, abilty to model and analyze such stochastic problems |
| **TEXTBOOK** |  Taylor & Karlin, (1998). An Introduction to Stochastic Modeling. Academic Press, Third Edition. |
| **OTHER REFERENCES** |  Ross, S. M. (2007). Introduction to Probability Models, Ninth Edition, Academic Press.Ross, S. M. (1983). Stochastic Processes, New York, John Wiley & Sons.Çınlar, E. (1975). Introduction to Stochastic Processes, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. |

|  |
| --- |
| **COURSE SCHEDULE (Weekly)** |
| **WEEK** | **TOPICS** |
| 1 |  Review of fundamental concepts in probability |
| 2 |  Conditinal probability, conditional expectation and cond. variance |
| 3 |  Two dimensional random variables and their properties |
| 4 |  Random sums, Z- transforms |
| 5 |  Intro. to Markov chains |
| 6 | Midterm Examination 1 |
| 7 |  Markov Chains (continued) |
| 8 |  Markov Chains (continued) |
| 9 |  Markov Chains (continued) |
| 10 |  Laplace transforms, Exponential distribution and their properties |
| 11 | Midterm Examination 2 |
| 12 |  Poisson Process |
| 13 |  Birth & death processes |
| 14 |  Continuous time Markov Processes |
| 15,16 | Final Examination |

|  |  |
| --- | --- |
| **CONTRIBUTION OF THE COURSE LEARNING OUTCOMES TO THE INDUSTRIAL ENGINEERING PhD PROGRAM LEARNING OUTCOMES** | **CONTRIBUTION LEVEL** |
| **NO** | **LEARNING OUTCOMES (PhD)**  | **3**High | **2**Mid | **1**Low |
| **LO 1** | Ability to understand and implement mathematics, basic and engineering sciences at utmost level in the field of Industrial Engineering and other relevant fields. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **LO 2** | Ability to reach the newest knowledge, design, plan, manage, finalize and implement original research processes bringing innovation to science or technology in the field of Industrial Engineering and other relevant fields. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **LO 3** | Ability to design, plan, manage, finalize and implement multidisciplinary innovative studies | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **LO 4** | Ability to present and publish the results of academic studies at all kind of platforms. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **LO 5** | Ability to use at least one language sufficiently, skills for written, verbal, visual communication and discussion in that language. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **LO 6** | Ability to make evaluation, critical analysis and synthesis about conceptions that are generated in the relevant field. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **LO 7** | Ability to evaluate actual scientific, technological, social, cultural and environmental developments besides awareness of scientific neutrality, ethics and responsibility. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **Prepared by :**  |  R. Aykut ARAPOĞLU | **Date:** |  17.09.2015 |

**Signature**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ENSTİTÜ ORTAK DERSİ | **YARIYIL** |  GÜZ-BAHAR |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  501011101 | **ADI** |  Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Etiği |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  YL-DR | 3  | 0  | 0  | 3+0  | 7,5 | Zorunlu( X ) | Seçmeli(   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| 1,5 | 1,5 |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 40 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  Yok |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar, bilimsel araştırma süreci ve teknikleri, yöntem ve yaklaşım: Veri toplanması-analizi-yorumu, bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, tez, sözlü sunum, makale, proje hazırlama), etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği. |
| **DERSİN AMAÇLARI** | Bilimsel araştırmanın temellerini ve bilimsel araştırma yöntemlerini incelemek, bilimsel araştırmalarda metodolojik ve etik ilkeleri öğretmek, bilimsel araştırma süreci, araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi, sonuçların raporlandırılmasını (Tez, sunum, makale, proje hazırlanması) ana hatlarıyla öğretmektir. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Mesleki konularda, araştırma yöntemlerini ve etik kuralları uygular.  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme, mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme, bilimsel araştırmalarda edinilen verileri analiz etme ve raporlandırma becerileri, temel araştırma yöntemleri ve etik ilkeler konularında farkındalık kazanır. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Karasar, N. (2015). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Akademi Yayıncılık, Ankara.  |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | **1-**Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2012). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi Yayınevi, Ankara. **2-**Tanrıöğen, A. (Editör). (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık, Ankara.**3-**Türkiye Bilimler Akademisi Bilim Etiği Komitesi. Bilimsel Araştırmada Etik ve Sorunları, Ankara: TÜBA Yayınları, (2002).**4-**Ekiz, D. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler. Anı Yayıncılık, Ankara.**5-**Day, Robert A. (Çeviri: G. Aşkay Altay). (1996). Bilimsel Makale Nasıl Yazılır ve Nasıl Yayımlanır?, TÜBİTAK Yayınları, Ankara.**6-**Özdamar, K. (2003). Modern Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Kaan Kitabevi, Eskişehir.**7-**Cebeci, S. (2015). Bilimsel Araştırma ve Yazma Teknikleri. Alfa Yayınları, İstanbul.**8-**Wilson, E. B. (1990). An Introduction to Scientific Research. Dover Pub. Inc., New York.**9-**Çömlekçi, N. (2001). Bilimsel Araştırma Yöntemi ve İstatistiksel Anlamlılık Sınamaları. Bilim Teknik Kitabevi, Eskişehir. |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar (Üniversite, üniversite tarihi, yükseköğretim, bilim, bilimsel düşünce ve ilgili temel kavramlar) |
| 2 | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar (Üniversite, üniversite tarihi, yükseköğretim, bilim, bilimsel düşünce ve ilgili temel kavramlar) |
| 3 | Bilimsel araştırma ve türleri (Bilimsel araştırmanın önemi, bilim türleri, bilimsel yaklaşım) |
| 4 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 5 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 6 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 7 | Yöntem ve yaklaşım: Verilerin toplanması-analizi-yorumu (Veri, veri türleri, ölçme ve ölçüm araçları, veri toplama, düzenleme, özetleme, veri analizi ve yorumu) |
| 8 | Yöntem ve yaklaşım: Verilerin toplanması-analizi-yorumu yorumu (Veri, veri türleri, ölçme ve ölçüm araçları, veri toplama, düzenleme, özetleme, veri analizi ve yorumu) |
| 9 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 10 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 11 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 12 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 13 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 14 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 15-16 |  *Ara sınav-Yarıyıl sonu sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENSTİTÜ LİSANSÜSTÜ PROGRAMLARI** **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL-DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bilimsel araştırmalarda edinilen verileri analiz etme ve raporlandırma becerileri kazanabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Temel araştırma yöntemleri ve etik ilkeler konusunda farkındalık kazanabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  | **Tarih:** |  14.06.2016 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |        | **ADI** |  SAVUNMA VE GÜVENLİK SİSTEMLERİNDE KARAR PROBLEMLERi VE ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | 0  |    | 3  |     | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | X |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 25 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 20 |
| Proje | 1 | 25 |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 30 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |        |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Savunma ve/veya güvenlik sistemleri, kritik bölge savunması, askeri sistemlerde (hava, deniz, kara) harekat analizleri, önemi gittikçe artan konulardır. Yöneylem Araştırması teknikleri; matematiksel modeller ve bilgisayar yazılımları desteği ile birlikte bu tür problemlerin çözümünde önemli yer almaktadırlar. Bu tür olaylarda taraflar savunan ya da saldıran (tahrip eden, hasar veren) konumda olurken bazen de her iki rolü de üstlenebilmektedirler. Bağlı olarak geliştirilen çözüm yöntemleri de savunan için ya da saldıran için şeklinde olabileceği gibi farklı kapsamlarda da tanımlanabilir. Bir şehrin ya da birimin elektrik, doğal gaz, bilişim alt yapısı vb. şebekesini devre dışı bırakmak, kritik öneme sahip bir noktayı (köprü, hastane, askeri tesis vb.) tahrip etmek, uluslararası siyasi ya da politik ataklar yanısıra terörist eylemler gibi karşılaşılabilecek tehditler sözkonusudur. Ders kapsamında; yukarıda açıklanan, karşılaşılabilecek farklı problem türleri (interdiction modeller vb.), bu kapsamda sözkonusu olabilecek karar problemleri, sınıflandırmaları ve çözümlerinde kullanılabilecek teknikler (matematiksel modeller ve çözücüler, olasılıklı yapılar, sezgisel yaklaşımlar, deney tasarımı ve risk yönetimi teknikleri), ulusal ve uluslararası sistemlerde karşılaşılan benzeri problemler ve mevcut literatür tartışılmaktadır. Bu karmaşık problemlerin çözüm sürecinde, özellikle öne sürülen savunma ya da karşı atağın etkinliğinin de ölçümü çok önemlidir. Etkinlik ölçümü konusunda da çok amaçlı ve/veya çok ölçütlü yöntemlere, bazı olasılık fonksiyonları deney tasarımına, yanısıra sezgisel algoritmalara ihtiyaç duyulabilmektedir. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Bu ders ile öğrencilerde, günümüze toplumların, ülkelerin ya da kurumların sıkça karşılaştığı tehditler hakkında farkındalık yaratarak, bu kapsamdaki karar problemlerinin yapılandırılmasını ve çözüm yöntemlerini öğrenmelerinin bir kazanım olacağı düşünülmektedir.  |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Yapılandırılmamış ya da yarı yapılandırılmış problemleri tanımlamak ve analiz etmek, mesleki eğitimde önemli bir kazanım olacaktır. Derse konu olan problemler bu sınıftadır. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Karmaşık problemleri kavrama ve analiz etme, ulusal, ulsulararası ya da kurumsal savunma ve guvenlilk riskleri konusunda bilgi sahibi olma, bu problemlerin çözümleri için yöntemleri kullanma ve sonuçları değerlendirme temel öğrenme çıktılarıdır.  |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Naval Postgraduate School open sourcesNetwork Interdiction Models, Robert L. SteinrauM. Ehrgott, Multicriteria Optimization, Berlin - Heidelberg: Springer, 2005. Naval Engineers Journal (bazı sayılar ve makaleler) |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Office of Aerospace Studies, «AoA Handbook: A Guide for Performing an Analysis of Alternatives (AoA),» Air Force Materiel Command (AFMC) OAS/DR, 2000.Konu ile ilgili çok sayıda yayınlanmış makale.D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, John Wiley&Sons, 2009. GAMS, Matlab, Excel VBA |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Temel kavramlar (tehdit, kritik alan, savunan, saldıran, atak, kırılganlık, risk, matematiksel model vb.) |
| 2 |  Karşılaşılabilecek temel problemlerin tanıtımı ve sınıflandırmalar (su, elektrik, doğal gaz şebeke sisteminin tahribatı ya da kesintisi, terörist eylemler, köprü, baraj, hastane, cephanelik tahribatı, bilişim tehditleri vb.)  |
| 3 |  Karşılaşılabilecek problemler (devam) |
| 4 |  Temel problemlerin (2 ve 3 de tanıtılan) matematiksel modelleri, çözümleri  |
| 5 |  Temel problemlerin (2 ve 3 de tanıtılan) matematiksel modelleri, çözümleri |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  Makale incelemesi, gerçek problem modelleri ve tartışmaları |
| 8 |  Makale incelemesi, gerçek problemmodelleri ve tartışmaları |
| 9 |  Risk yönetimi içeren modeller |
| 10 |  Askeri problemler, füze kalkanları ve ilgili kararlar, harp anındaki stratejilerde Yöneylem Araştırması modelleri |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  Mateatiksel model çözümleri |
| 13 |  Çözüm sonrası etkinlik analizleri |
| 14 |  Çözüm sonrası etkinlik analizleri |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  Prof. Dr. Müjgan Sağır | **Tarih:** |        |

 **İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  503211603 | **ADI** |  Matematiksel Programlama |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | -  | -  | 3  | 75 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) |       |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | 3 |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 30 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje | 1 | 30 |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |        |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Yapılandırılmamış ya da yarı yapılandırılmış problemlerin matematiksel modellerinin (tamsayılı, doğrusal, doğrusal olmayan, stokastik, karma tamsayılı vb.) geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapıp, çeşitli kamaşık modeller tartışılmaktadır. Öğrenciler olabildiğince gerçek bir problem belirleyerek çeşitli yazılımlar ile kodlamaya ve çözmeye çalışmaktadırlar. Proje çalışmaları gerçekleştirilmekte, her proje sınıf ortamında irdelenmekte böylece ders kapsamında enaz 5-6 gerçek problem tüm yönleriyle irdelenerek çözüme ulaşılması hedeflenmektedir..Tartışılanve/veya gelişirilen modellerin aynı zamanda uygun çözücülerle çözülmesi de ders kapsamında gerçekleştirilmekte, böylece mevcut çözüm teknolojilerinin de kullanılması önemsenmektedir. Sınıf içi karmaşık modelleri içeren makaleler ve dönem boyunca üzerinde çalışılan gerçek problemlere de dönük sonuçları içeren proje sunumları yapılmaktadır. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Matematiksel model, matematiksel programlama, karar modeli kavramlarını pekiştirerek, modelleme yeteneğini arttırmak, gerçek bir problemin karar modelini geliştirip çözebilme becerisi ve deneyimi kazandırmak amaçtır. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Gerçek sistem yerine onun gibi davranan eşdeğerini oluşturma becerisi, pek çok problemde gereken bir kazanımdır. Bu uygulamayı başarıyla gerçekleştirebilmek, meslek eğitimini pekiştirecektir. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Karar modeli geliştirebilme becerisi kazandırılmaya çalışılmaktadır. Yanısıra öğrencinin gerçek problemleri tüm karmaşıklığıyla tanıması, ardından yapılandırmaya ve çözmeye çalışması da diğer katkılardır. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Operations Research, Wayne L. Winston.Methods of Operations Research, Philip M. Morse |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Operations Research, Hamdy Taha.Introduction to Operations Research, Gerald J. Lieberman |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Temel kavramlar (model,i matematiksel model, türleri), model karmaşıklığı |
| 2 |  Karmaşık ve farklı türlerde matematiksel modeller, sınıf içi model kurma örnekleri |
| 3 |  Karmaşık ve farklı türlerde matematiksel modeller (devam) |
| 4 |  Proje konuları tartışma, modelleme güçlükleri, gerçek veri ve model girdileri kayıpları  |
| 5 |  Proje konuları- laboratuvar uygulaması |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 |  İleri düzeyde modeller, model karmaşıklıkları, zor problemler, çözücü kapasiteleri |
| 8 |  Makale sunumları, proje çalışmaları |
| 9 |  Makale sunumları |
| 10 |  Çok amaçlı modeller |
| 11 | *Ara Sınav 2*  |
| 12 |  Proje sunumları |
| 13 |  Proje sunumları |
| 14 |  Değerlendirme, proje çıktıları, gerçek sistemde uygulanabilirlik.  |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  Prof. Dr. Müjgan Sağır | **Tarih:** |  15.06.2015 |

 **İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ (DR) | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |        | **ADI** |  Matsezgisel Algoritmalar |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **DR** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( x ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | x |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 30 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 3 | 30 |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  Aday Öğrencilerin Matematiksel Programlama ile ilgili bir ders almış olmaları veya matematiksel programlamanın temel kavramlarını biliyor olmaları gerekir. |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Matsezgisel algoritmaların temel kavramlarının tanıtılması, farklı türdeki karmaşık problemler için matsezgisel algoritmalarının geliştirilmesi, GAMS ile matsezgisel algoritmaların kodlanması ve çözülmesi. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  'Farklı özelliklere sahip karmaşık problemler için matematiksel algoritmalar geliştirme' ve 'GAMS yazılımını kullanarak geliştirilen algoritmaları kodlama' becerilerini kazandırmak. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Bu dersi alan öğrenciler farklı problem türleri için Matsezgisel Algoritmalar geliştirebilirler. Bu sayede, geleneksel çözüm yöntemleriyle çözülemeyen karmaşık problemlerin çözümü için Matematiksel algoritmaları profesyonel yaşamlarında kullanabilirler. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Matematiksel algoritmalar ve matematiksel programlama yazılımları kullanarak karmaşık matematiksel modelleri çözmek. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Vittorio Maniezzo, Marco Antonio Boschetti, Thomas Stützle, (2021), Matheuristics Algorithms and Implementations, Springer, Switzerland. |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Matsezgisel algoritmalar ile ilgili güncel makaleler |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  GAP, alt sınır yöntemleri |
| 2 |  Üst sınır yöntemleri |
| 3 |  parametrelerin tasarımı |
| 4 |  Tavlama Benzetimi, Yasaklı Arama, ILS |
| 5 |  VNS, GRASP |
| 6 |  Evrimsel Algoritmalar |
| 7 |  Karınca Kolonisi Algoritması |
| 8 |  Dağılım Arama Algoritması |
| 9 |  Dalış Sezgiseli |
| 10 |  Çok büyük ölçekli VNS |
| 11 |  Ayrşmaya Dayalı Sezgiseller |
| 12 |  Koridor Yöntemi |
| 13 |  Çekirdek Arama Sezgiseli  |
| 14 |  Ön ve arka Algoritması |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DR PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimlerini en üst düzeyde anlama ve uygulama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Endüstri Mühendisliği alanında ve ilgili başka alanlarda en yeni bilgilere ulaşabilme, bilim veya teknolojiye yenilik getiren özgün araştırma süreçlerini bağımsız olarak tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 3** | Çok disiplinli yenilikçi çalışmaları tasarlayabilme, planlayabilme, yönetebilme, sonuçlandırabilme ve uygulayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Akademik çalışmaların çıktılarını her türlü saygın akademik ortamlarda sunabilme ve yayınlayabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Çalıştığı alanlarda ortaya konan fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | Güncel bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel ve çevresel gelişmeleri değerlendirme becerisi; bilimsel tarafsızlık, etik ve sorumluluk bilincine sahip olma. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  Tuğba Saraç | **Tarih:** |  28.04.2022 |

 **İmza**: