**DERS BİLGİ FORMU**

| ENSTİTÜ/ PROGRAM: FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ / MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DERS BİLGİLERİ** | | | | | | | |
| **Adı** | **Kodu** | **Dili** | **Türü** Zorunlu/ Seçmeli | **Yarıyılı** | **T+U Saati** | **Kredisi** | **AKTS** |
| **ÇOK-DİSİPLİNLİ TASARIM OPTİMİZASYONU** | **MAK 741** | **Türkçe** | **Seçmeli** | **GÜZ/ BAHAR** | **3+0** | **3** | **7.5** |

| | |
|---|---|
| **Ön Koşul Dersleri** | - |

| | |
|---|---|
| **Ders Sorumluları** | |
| **Ders Sorumlu Yardımcıları** | - |

| | |
|---|---|
| **Dersin Amacı** | Optimum tasarımda gerekli olan temel bilgilerin verilmesi. Çok-disiplinli sistemlerin optimum tasarımında kullanılabilecek yaklaşımların ve matematiksel modellerin oluşturulması. Çok-disiplinli sistemlerin tasarım optimizasyonu için algoritmaların kullanılması. |

| | |
|---|---|
| **Dersin Öğrenme Çıktıları** | Çok-disiplinli tasarım optimizasyonu alanında gerçek hayat problemlerinde optimal tasarım için model kurma, çözme, uygulama ve analiz ve yorum yapma becerisini kazandırma |

| **DERS PLANI** | | | |
|---|---|---|---|
| **Hafta** | **Ön Hazırlık** | **Konular/Uygulamalar** | **Metot** |
| **1** | | Sistem Tasarımında optimizasyon | |
| **2** | | Klasik optimizasyon, maksimum, minimum, eğer noktaları, kısıtlamalı ve kısıtlamasız problemler. | |
| **3** | | Geleneksel olmayan optimizasyon metotları: (Genetik algoritmalar, Kuş sürüsü Davranış Algoritmaları, Tavlama Benzetimi) | |
| **4** | | Kısıtlamalar ve lagrange çarpanları, lagrange çarpanlarının varlığı | |
| **5** | | Kısıtlamalar ve lagrange çarpanları, lagrange çarpanlarının varlığı | |
| **6** | | Eşitsizlik kısıtlamalı optimizasyon. | |
| **7** | | Ara Sınav (Ara sınav proje çalışması için detaylı bilgi çalışması verme) | |
| **8** | | Arama yöntemleri. İkiye Bölme. Fibonacci araması. Altın Oran. Newton Metodu. Secant Metodu | |
| **9** | | Kısıtlamalı ve kısıtlamasız gradient yöntemleri. | |
| **10** | | Ceza işlemleri yöntemleri | |
| **11** | | Simplex yöntemi. | |
| **12** | | Çok disiplinli tasarımda optimizasyon uyarlanmaları (Genetik algoritmalar, Kuş Sürüsü Davranış Algoritmaları, Tavlama Benzetimi) | |
| **13** | | Çok disiplinli tasarımda optimizasyon uyarlanmaları (Genetik algoritmalar, Kuş Sürüsü Davranış Algoritmaları, Tavlama Benzetimi) | |
| **14** | | Çok disiplinli tasarımda optimizasyon uyarlanmaları (Genetik algoritmalar, Kuş Sürüsü | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Davranış Algoritmaları, Tavlama Benzetimi) | |

| KAYNAKLAR | |
|---|---|
| **Ders Kitabı veya Notu** | **Ders notları** |
| **Diğer Kaynaklar** | Optimizasyon Teknikleri, Hasan Bal, Gazi Üniversitesi<br>Engineering Optimization, Singiresu S. Rao,1996, New Age International |

| DEĞERLENDİRME SİSTEMİ | |
|---|---|
| **Etkinlik Türleri** | **Katkı Yüzdesi** |
| **Ara Sınav** | **%20** |
| **Kısa Sınav** | **-** |
| **Ödev, Proje** | **%20** |
| **Yarıyıl Sonu ınavı** | **%60** |
| **Toplam** | **%100** |

| DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **No** | **Program Çıktıları** | **Katkı Düzeyi** | | | | |
| | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** | Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşabilme, bilgiyi değerlendirme, yorumlama ve uygulama becerisi | | | | | **X** |
| **2** | Makine mühendisliği ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilmek ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilmek | | | **X** | | |
| **3** | Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetme yeterliliği | | | | **X** | |
| **4** | Eldeki mevcut verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi işleyebilme ve uygulama becerisi, değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirebilme becerisi | | | | **X** | |
| **5** | Mühendislik problemlerini kurgulayabilme, çözmek için yöntem geliştirme ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygulama becerisi | | | | | **X** |
| **6** | Yeni ve orijinal fikir ve yöntemler geliştirme becerisi; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirebilme becerisi | | | | **X** | |
| **7** | Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamaları hakkında farkındalık; gerektiğinde bunları inceleme ve öğrenebilme becerisi | | | **X** | | |
| **8** | Mühendislik uygulamalarının sosyal ve çevresel boyutlarını anlama ve sosyal çevreye uyum becerisi | | | **X** | | |
| **9** | Mühendislikte uygulanan modern teknik ve yöntemler ile bunların sınırları hakkında kapsamlı bilgi | | | **X** | | |
| **10** | Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarabilme becerisi | | | | | **X** |

| AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU | | İş Yükü (Saat) |
|---|---|---|
| **Ders İçi** | Ders Saati ( 14 x Haftalık Ders Saati) | 42 |
| **Ders Dışı** | Ödev | 60 |
| | Araştırma | 49,5 |
| | Ön Hazırlık, Pekiştirme Çalışmaları | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| | Diğer Faaliyetler | 27,75 |
| **Sınavlar** | Ara Sınav (Ara Sınav Sayısı x Ara Sınav Süresi) | 1 |
| | Yarıyıl Sonu Sınavı | 1 |

| | |
|---|---|
| **Toplam İş Yükü** | 191,25 |
| **Toplam İş Yükü / 25.5 (s)** | 7.5 |
| **Dersin AKTS Kredisi** | 7.5 |

**COURSE INFORMATION FORM**

| INSTITUTE/PROGRAMME:NATURAL SCIENCE INSTITUE/ MECHANICAL ENGINEERING | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **COURSE INFORMATION** | | | | | | | |
| **Name** | **Code** | **Medium of Instruction** | **Type** Required/ Optional | **Semester** | **T+P Hour** | **Local Credit** | **ECTS** |
| **MULTIDISCIPLINARY DESIGN OPTIMIZATION** | | **Turkish** | **Optional** | **Fall/ Spring** | **3+0** | **3** | **7.5** |

| | |
|---|---|
| **Pre-requisites** | - |

| | |
|---|---|
| **Course Instructor** | |
| **Instructor Assistants** | - |

| | |
|---|---|
| **Course Objective** | Introduce methods, algorithms, and solution procedures that are used to solve optimization problems. Formulate and develop mathematical models for the solution of real world problems in the area of multidisciplinary system design. |

| | |
|---|---|
| **Course Learning Outcomes** | Formulating engineering problems as optimization problems. Knowing the necessary and sufficient optimality criteria for unconstrained and constrained problems. |

| **COURSE PLAN** | | | |
|---|---|---|---|
| **Week** | **Course Preparation** | **Subjects/Applications** | **Method** |
| **1** | | Optimization in the design process | |
| **2** | | Gradient based methods, max-min concepts | |
| **3** | | Non-traditional optimization methods: Genetic Algorithms, Simulated Annealing. Particle Swarm | |
| **4** | | Formulation of design problems as optimization problems. Constraints and Lagrange Multipliers. | |
| **5** | | Formulation of objective functions. Optimization based on simulation models | |
| **6** | | Handling of Inequality Constraints. | |
| **7** | | Midterm Exam (work assigning midterm exam as project) | |
| **8** | | Bi Section, Fibonacci Search, Golden Ratio, Newton Method, Secant Method | |
| **9** | | Gradient search methods | |
| **10** | | Penalty functions. | |
| **11** | | Handling constraints problems using simplex method | |
| **12** | | Application of non-traditional optimization methods in multidisciplinary design such as Genetic Algorithms, Simulated Annealing. Particle Swarm | |
| **13** | | Application of non-traditional optimization methods in | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | multidisciplinary design such as Genetic Algorithms, Simulated Annealing. Particle Swarm | |
| **14** | | Application of non-traditional optimization methods in multidisciplinary design such as Genetic Algorithms, Simulated Annealing. Particle Swarm | |

| **COURSE RESOURCES** | |
|---|---|
| **Coursebook /Notes** | **Class notes** |
| **Other Resources** | Optimizasyon Teknikleri, Hasan Bal, Gazi Üniversitesi<br>Engineering Optimization, Singiresu S. Rao,1996, New Age International |

| **ASSESSMENT SYSTEM** | |
|---|---|
| **Activity Types** | **Contribution Percentage** |
| **Midterm(s)** | **20%** |
| **Quizzes** | **-** |
| **Assignments/ Projects** | **20%** |
| **Final** | **60%** |
| **Total** | **100%** |

| **THE CONTRIBUTION OF THE COURSE OUTCOMES TO PROGRAMME OUTCOMES** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **No** | **Programme Outcomes** | **Contribution Level** | | | | |
| | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** | Having ability to knowledge of optimum engineering design, science and mathematics | | | | | **X** |
| **2** | Having ability to analysis and interpretation of optimum design and the outcome | | | | | **X** |
| **3** | Having ability to meet the requirements of a system, components and process design optimization | | | | **X** | |
| **4** | Having ability to working with multidisciplinary teams | | | **X** | | |
| **5** | Having ability to formulation and description solving of engineering design problems to optimize | | | | | **X** |
| **6** | To have an understanding of professional and ethical responsibility | | | **X** | | |
| **7** | Having ability to effectively communicate with foreign language | | | **X** | | |
| **8** | To understand the effects of the social and global dimension in optimum design solutions | | | **X** | | |
| **9** | Having ability to implement and recognize of the need for lifelong learning | | | **X** | | |
| **10** | Having the knowledge of contemporary issues | | | | **X** | |
| **11** | Having ability to use of new techniques and tools in engineering design optimization | | | | | **X** |

| **ECTS / WORKLOAD TABLE** | | **Workload (hour)** |
|---|---|---|
| **In-Class** | Class Hours ( 15 x Weekly Class Hours) | 42 |
| **Out of-Class** | Assignments | 60 |
| | Research | 49,5 |
| | Class Preparation and After Class Study | 10 |
| | Other Activities | 27,75 |
| **Examinations** | Midterms (Number of Midterms x Duration of Midterms) | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Final | 1 |

| | |
|---|---|
| **Total Workload** | 191,25 |
| **Total Workload / 25.5 (h)** | 7.5 |
| **Course ECTS Credit** | 7.5 |