

**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOG FORM)**

| <b>Dersin Kodu:</b> MECH4570<br>(Course Code)                    |                           |                      |                | <b>Dersin Adı:</b> Tasarımda Malzeme Seçimi<br>(Course Name): (Materials Selection in Design)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           |                                                   |                                  |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Dersin Eski Kodu:</b> ME491<br>(Course Former Code)           |                           |                      |                | <b>Dersin Eski Adı:</b> Mekanik Tasarımda Malzeme Seçimi<br>(Course Former Name): (Materials Selection in Mechanical Design)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                                                   |                                  |
| Yarıyılı<br>(Semester)                                           | D + U + L<br>(Lc + T + L) | Kredisi<br>(Credits) | AKTS<br>(ECTS) | Dersin Dili<br>(Language)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Dersin Türü<br>(Category) | Dersin İşleniş Yöntemi<br>(Instructional Methods) | Ön Koşulları<br>(Pre Requisites) |
| Güz/Bahar<br>(Fall/Spring)                                       | 3 + 0 + 0                 | 3                    | 5              | İngilizce<br>(English)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Seçmeli<br>(Elective)     | Ders<br>(Lecture)                                 | MECH2510 veya<br>(or) MECT2520   |
| <b>Dersin Amacı</b><br>(Course Objectives)                       |                           |                      |                | Mekanik tasarımlarda malzeme seçimi için sistematik yöntemler öğretmek. Malzeme özelliklerini veren kaynaklarını tanıtmak. Uygulamalar ile öğrenciye deneyim kazandırmak.<br>To teach materials and methodologies for mechanical design. To provide systematic approaches for manufacturing process selection for a given design. Introduce to material property data bases.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                                                   |                                  |
| <b>Dersin İçeriği</b><br>(Course Content)                        |                           |                      |                | Mekanik tasarımın ilkeleri. Malzemeler ve özellikleri. Tasarıma ve imalat yöntemine uygun malzeme seçimi. Malzeme seçiminde Ashby yaklaşımı. Uygulama örnekleri.<br>Principles of mechanical design. Materials and their properties. Systematic material and process selection for mechanical components. Ashby approach for material selection. Case studies.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                                   |                                  |
| <b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b><br>(Course Learning Outcomes)    |                           |                      |                | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler:<br>1. Tasarımda kullanılan malzeme verilerine ulaşma becerisi kazanır [1.1],<br>2. Mekanik tasarımlarda malzeme seçimi için sistematik bir yaklaşım kullanma becerisi kazanır [2.1],<br>3. Tasarımda belirlenmiş bir makine parçasının imalatı için en uygun imalat yöntemini seçme becerisi kazanır [2.1],<br>4. Malzeme seçiminde, malzeme veri kaynaklarını kullanma becerisi kazanır [2.1].<br>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]<br>Students who pass the course satisfactorily:<br>1. Gain the ability to reach the material data used in design [1.1],<br>2. Gain the ability to use a systematic approach to material selection in mechanical designs [2.1],<br>3. Gain the ability to choose the most suitable manufacturing method for the manufacture of a specified machine part in design [2.1],<br>4. Gain the ability to use material data sources in material selection [2.1].<br>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes] |                           |                                                   |                                  |
| <b>Dersin ISCED Kategorisi</b><br>(ISCED Category of the course) |                           |                      |                | 52 Mühendislik<br>(52 Engineering)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                                                   |                                  |
| <b>Ders Kitabı</b><br>(Textbook)                                 |                           |                      |                | 1. <b>Materials Selection in Mechanical Design</b> , M.F. Ashby, Butterworth-Heinemann, 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                                                   |                                  |
| <b>Yardımcı Kaynaklar</b><br>(Other References)                  |                           |                      |                | 1. <b>The Principles of Materials Selection for Engineering Design</b> , P.L. Mangonon, Prentice Hall, 1999<br>2. <b>Selection and Use of Engineering Materials</b> , J.A. Charles, F.A.A. Crane, Butterworth-Heinemann, 1989                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           |                                                   |                                  |

**HAFTALIK KONULAR**

| Hafta | Teorik Ders Konuları                   | Laboratuvar / Uygulama Konuları |
|-------|----------------------------------------|---------------------------------|
| 1     | Mekanik tasarımın ilkeleri             | -                               |
| 2     | Mühendislik malzemeleri ve özellikleri | -                               |
| 3     | Mühendislik malzemeleri ve özellikleri | -                               |
| 4     | Malzeme seçim grafikleri               | -                               |
| 5     | Malzeme seçim grafikleri               | -                               |
| 6     | Malzeme ve Biçim seçme                 | -                               |
| 7     | Uygulamalar                            | -                               |
| 8     | İmal usulu ve seçimi                   | -                               |
| 9     | İmal usulu ve seçimi                   | -                               |
| 10    | Malzeme veri kaynakları ve kullanımı   | -                               |
| 11    | Malzeme veri kaynakları ve kullanımı   | -                               |
| 12    | Uygulamalar                            | -                               |
| 13    | Uygulamalar                            | -                               |
| 14    | Uygulamalar                            | -                               |

**COURSE PLAN**

| Week | Topics                                     | Laboratory / Tutorial Work |
|------|--------------------------------------------|----------------------------|
| 1    | Principles of Mechanical Design            | -                          |
| 2    | Engineering Materials and Their Properties | -                          |
| 3    | Engineering Materials and Their Properties | -                          |
| 4    | Material Property Charts                   | -                          |
| 5    | Material Property Charts                   | -                          |
| 6    | Selection of Material and Shape            | -                          |
| 7    | Case studies                               | -                          |
| 8    | Manufacturing and Process Selection        | -                          |
| 9    | Manufacturing and Process Selection        | -                          |
| 10   | Material Data Bases and their use          | -                          |
| 11   | Material Data Bases and their use          | -                          |
| 12   | Case studies                               | -                          |
| 13   | Case studies                               | -                          |
| 14   | Case studies                               | -                          |

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ  
(COURSE ASSESSMENT)**

|                                                  | Etkinlikler (Activities)             | Adet (Quantity)    | Katkı Oranı (Contribution) (%) |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Yarıyıl İçi Çalışmaları<br>(Semester Activities) | Kısa Sınavlar (Quizzes)              | En az 10 (minimum) | 10                             |
|                                                  | Dönem Ödevi / Projesi (Term Project) | -                  | -                              |
|                                                  | Deney Raporları (Experiment Reports) | -                  | -                              |
|                                                  | Seminer (Seminars)                   | -                  | -                              |
|                                                  | Ödevler (Homework)                   | En az 2 (minimum)  | 10                             |
|                                                  | Sunum (Presentations)                | -                  | -                              |
|                                                  | Ara sınavlar (Midterm Exams)         | 2                  | 40                             |
|                                                  | Proje (Project)                      | -                  | -                              |
| YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)                 |                                      | 1                  | 40                             |
| Toplam (Total)                                   |                                      |                    | 100                            |

## DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

| MAKİNE/MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI (MÜDEK 3.1) |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| a. MÜHENDİSLER İÇİN TEMEL NİTELİKLER                         |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| MÇ-1. Mühendislik Bilgisi:                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      | Katkı |
| 1.1                                                          | Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda bilgi.                                                                                                                          | ✓     |
| 1.2                                                          | Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konulardaki bilgilerin karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.                                               |       |
| MÇ-2. Problem Analizi:                                       |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 2.1                                                          | Karmaşık mühendislik problemlerini, temel bilim, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.                                                                                                         | ✓     |
| 2.2                                                          | Ele alınan karmaşık mühendislik problemleriyle ilgili BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını gözeterek tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.                                                                                                    |       |
| MÇ-3. Mühendislik Tasarımı:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 3.1                                                          | Karmaşık mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler tasarlama becerisi;                                                                                                                                                                             |       |
| 3.2                                                          | Karmaşık sistemleri, süreçleri, cihazları veya ürünleri gerçekçi kısıtları ve koşulları gözeterek, mevcut ve gelecekteki gereksinimleri karşılayacak biçimde tasarlama becerisi.                                                                     |       |
| b. MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİ İNCELEME ARAÇ VE YÖNTEMLERİ     |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| MÇ-4. Teknik ve Araçların Kullanımı:                         |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 4.1                                                          | Karmaşık mühendislik problemlerinin analizi ve çözümüne yönelik, tahmin ve modelleme de dâhil olmak üzere, uygun teknikleri, kaynakları ve modern mühendislik ve bilişim araçlarını, sınırlamalarının da farkında olarak seçme ve kullanma becerisi. |       |
| MÇ-5. Araştırma ve İnceleme:                                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 5.1                                                          | Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için literatür araştırması yapma becerisi.                                                                                                                                                           |       |
| 5.2                                                          | Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama becerisi.                                                                                                                                                                       |       |
| 5.3                                                          | Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama dâhil, araştırma yöntemlerini kullanma becerisi.                                                                                  |       |
| c. MÜHENDİSLİK UYGULAMALARININ ETKİLERİ                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| MÇ-6. Mühendislik Uygulamalarının Küresel Etkisi:            |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 6.1                                                          | Mühendislik uygulamalarının BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında, topluma, sağlık ve güvenliğe, ekonomiye, sürdürülebilirlik ve çevreye etkileri hakkında bilgi.                                                                           |       |
| 6.2                                                          | Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.                                                                                                                                                                                   |       |
| MÇ-7. Etik Davranış:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 7.1                                                          | Mühendislik meslek ilkelerine uygun davranma, etik sorumluluk hakkında bilgi;                                                                                                                                                                        |       |
| 7.2                                                          | Hiçbir konuda ayrımcılık yapmadan, tarafsız davranma ve çeşitliliği kapsayıcı olma konularında farkındalık.                                                                                                                                          |       |
| d. BİREYSEL VE YÖNETİSEL NİTELİKLER                          |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| MÇ-8. Bireysel ve Takım Çalışması:                           |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 8.1                                                          | (i) Bireysel olarak ve (ii) disiplin içi takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.                                                                                                |       |
| 8.2                                                          | Çok disiplinli takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.                                                                                                                          |       |
| MÇ-9. Sözlü ve Yazılı İletişim:                              |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 9.1                                                          | Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda sözlü etkin iletişim kurma becerisi.                                                                                                              |       |
| 9.2                                                          | Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda yazılı etkin iletişim kurma becerisi.                                                                                                             |       |
| MÇ-10. Proje Yönetimi:                                       |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 10.1                                                         | Proje yönetimi ve ekonomik yapılabirlik analizi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.                                                                                                                                                      |       |
| 10.2                                                         | Girişimcilik ve yenilikçilik hakkında farkındalık.                                                                                                                                                                                                   |       |
| MÇ-11. Yaşam Boyu Öğrenme:                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 11.1                                                         | Bağımsız ve sürekli öğrenebilme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilme ve teknolojik değişimlerle ilgili sorgulayıcı düşünebilmeyi kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.                                                           |       |
| Işık Üniversitesi Ek Çıktı-12. Genel Kültür Birikimi:        |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 12.1                                                         | İlgili mühendislik dalına ait sorunların çözümünde yardımcı olabilecek genel kültür birikimi.                                                                                                                                                        |       |
| MÇ: MÜDEK Çıktısı                                            |                                                                                                                                                                                                                                                      |       |

## CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES

| MECHANICAL / MECHATRONICS ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES (MÜDEK3.1) |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| a. BASIC QUALIFICATIONS FOR ENGINEERS                             |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| MOC-1. Engineering Knowledge:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Contr. |
| 1.1                                                               | The knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer calculations, and topics specific to the relevant engineering discipline.                                                                                                                        | ✓      |
| 1.2                                                               | The ability to apply knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer-aided design, and topics specific to the relevant engineering discipline to solve complex engineering problems.                                                                 |        |
| MOC-2. Problem Analysis:                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 2.1                                                               | The ability to identify, formulate, and analyze complex engineering problems using basic science, mathematics, and engineering knowledge.                                                                                                                           | ✓      |
| 2.2                                                               | The ability to define, formulate, and analyze complex engineering problems with consideration for the UN Sustainable Development Goals.                                                                                                                             |        |
| MOC-3. Engineering Design:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 3.1                                                               | The ability to design creative solutions for complex engineering problems.                                                                                                                                                                                          |        |
| 3.2                                                               | The ability to design complex systems, processes, devices, or products that meet current and future requirements, considering realistic constraints and conditions.                                                                                                 |        |
| b. TOOLS AND METHODS TO ANALYZE ENGINEERING PROBLEMS              |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| MOC-4. Use of Techniques and Tools:                               |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 4.1                                                               | The ability to select and use appropriate techniques, resources, and modern engineering and information technology tools, including prediction and modeling, for the analysis and solution of complex engineering problems, while being aware of their limitations. |        |
| MOC-5. Research and Analysis:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 5.1                                                               | The ability to conduct literature research for the examination of complex engineering problems.                                                                                                                                                                     |        |
| 5.2                                                               | The ability to design experiments for the investigation of complex engineering problems.                                                                                                                                                                            |        |
| 5.3                                                               | The ability to use research methods, including conducting experiments, collecting data, analyzing results, and interpreting findings, to investigate complex engineering problems.                                                                                  |        |
| c. IMPACTS OF ENGINEERING APPLICATIONS                            |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| MOC-6. Global Impact of Engineering Applications:                 |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 6.1                                                               | The knowledge about the impact of engineering applications on society, health and safety, the economy, sustainability, and the environment within the framework of the UN Sustainable Development Goals.                                                            |        |
| 6.2                                                               | The awareness of the legal consequences of engineering solutions.                                                                                                                                                                                                   |        |
| MOC-7. Ethical Behavior:                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 7.1                                                               | Behaving in accordance with engineering professional principles, knowledge of ethical responsibilities.                                                                                                                                                             |        |
| 7.2                                                               | The awareness of acting impartially and inclusively in terms of diversity, without discrimination in any matter.                                                                                                                                                    |        |
| d. INDIVIDUAL AND MANAGERIAL QUALITIES                            |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| MOC-8. Individual and Team Work:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 8.1                                                               | The ability to work effectively as a team member or leader, both individually and within teams (face-to-face, remote, or hybrid).                                                                                                                                   |        |
| 8.2                                                               | The ability to work effectively as a team member or leader in multidisciplinary teams (face-to-face, remote, or hybrid).                                                                                                                                            |        |
| MOC-9. Verbal and Written Communication:                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 9.1                                                               | The ability to communicate effectively on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, and profession, etc.).                                                                                             |        |
| 9.2                                                               | The ability to communicate effectively in writing on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, profession, etc.).                                                                                      |        |
| MOC-10. Project Management:                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 10.1                                                              | The knowledge of business applications such as project management and economic feasibility analysis.                                                                                                                                                                |        |
| 10.2                                                              | The awareness of entrepreneurship and innovation.                                                                                                                                                                                                                   |        |
| MOC-11. Life-long Learning:                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 11.1                                                              | Lifelong learning skills that encompass independent and continuous learning, the ability to adapt to new and emerging technologies, and critical thinking about technological change.                                                                               |        |
| Işık University Additional Outcome-12. General Knowledge:         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 12.1                                                              | General knowledge that can help solving problems related to the relevant field of engineering.                                                                                                                                                                      |        |
| MOC: MÜDEK OUTCOME                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |

**AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)**

| <b>DERS ETKİNLİKLERİ<br/>(COURSE ACTIVITIES)</b>                                                         | <b>Sayı<br/>(Quantity)</b> | <b>Süre (Saat)<br/>(Time (h))</b> | <b>İş Yüğü (saat)<br/>(Work Load (h))</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| Ders Süresi<br>(Lectures)                                                                                | 14                         | 3                                 | 42                                        |
| Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil)<br>(Final Exam (Preparation included))                       | 1                          | 15                                | 15                                        |
| Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil)<br>(Quizzes (Preparation included))                                | 10                         | 1                                 | 10                                        |
| Dönem Ödevi / Projesi<br>(Term Project)                                                                  | -                          | -                                 | -                                         |
| Deney Raporları<br>(Experiment Reports)                                                                  | -                          | -                                 | -                                         |
| Bitirme Tezi/Projesi<br>(Graduation Project)                                                             | -                          | -                                 | -                                         |
| Seminer<br>(Seminars)                                                                                    | -                          | -                                 | -                                         |
| Sınıf Dışı Çalışma Süresi<br>(Out class working time)                                                    | 1                          | 20                                | 20                                        |
| Ödevler<br>(Homework)                                                                                    | 2                          | 10                                | 20                                        |
| Sunum<br>(Presentations)                                                                                 |                            |                                   |                                           |
| Arasınnavlar (Hazırlık Süresi Dahil)<br>(Midterm Exams (Preparation included))                           | 2                          | 10                                | 20                                        |
| Proje<br>(Projects)                                                                                      | -                          | -                                 | -                                         |
| Laboratuvar<br>(Laboratory Work)                                                                         | -                          | -                                 | -                                         |
| <b>Toplam İş Yüğü (saat)<br/>(Total Work Load (h))</b>                                                   |                            |                                   | 127                                       |
| <b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25)<br/>(ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b> |                            |                                   | 5                                         |

|                                                                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Revizyon / Tarih<br/>(Revision / Date)</b><br>17.07.2014<br>16.08.2019<br>19.12.2019<br>05.09.2025 | <b>Koordinatör / Hazırlayan<br/>(Coordinator / Prepared by)</b><br>Ahmet ARAN<br>O. Türkoğlu<br>M. Demirkol | <b>Onaylayan<br/>(Approved by)</b><br>Mehmet Demirkol (17.07.2014)<br>M. Demirkol (19.08.2019)<br>M. Demirkol (19.12.2019)<br>M. Demirkol (05.09.2025) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|