

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

| Dersin Adı | | | | Course Name | | |
|---|--|--|---|--|------------------------|-----------------------------|
| YÜZEY İŞLEM İLKELERİ | | | | PRINCIPLES OF SURFACE TREATMENT | | |
| Kodu (Code) | Yarıyılı (Semester) | Kredisi (Local Credits) | AKTS Kredisi (ECTS Credits) | Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week) | | |
| | | | | Ders (Theoretical) | Uygulama (Tutorial) | Laboratuvar (Laboratory) |
| MET 464E | 8 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| Bölüm / Program (Department/Program) | Metalurji ve Malzeme Mühendisliği (Metallurgical and Materials Engineering) | | | | | |
| Dersin Türü (Course Type) | Seçmeli Elective | | Dersin Dili (Course Language) | Türkçe/İngilizce (Turkish/English) | | |
| Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites) | Yok None | | | | | |
| Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %) | Temel Bilim (Basic Sciences) | Temel Mühendislik (Engineering Science) | Mühendislik Tasarım (Engineering Design) | İnsan ve Toplum Bilim (General Education) | | |
| | - | 20 | 80 | - | | |
| Dersin İçeriği (Course Description) | <p>Yüzeysel işleme yöntemlerini kullanarak malzemelerin kitlesel özelliklerini değiştirmeden yeni ve değişik mühendislik özellikleri kazandırmak mümkündür. Günümüzde en hızlı gelişen teknolojik alanlardan biri yüzeysel işlemlerdir. Yüzeysel işlemleri ile malzemelerin, korozyon, aşınma, dekoratif, optik manyetik ve elektronik özelliklerini değiştirmek mümkündür. Bu dersin amacı, en yaygın kullanılan çözelti halinden yapılan kaplamalara ağırlık vererek, öğrencileri yüzeysel işlemlerinin prensipleri ve uygulamaları hakkında bilgilendirmektir.</p> <p>Application of surface treatment techniques imparts new and different engineering properties to the surfaces without changing the bulk properties of the materials. Presently, applications of these techniques are becoming widespread and rapidly developing. Surface treatments change the decorative, wear, corrosion resistance of the surfaces and also give new optical, electronic, and magnetic properties to the surfaces. This course aims to educate the students on the principles and the application of surface treatments, giving emphasis to the most widely used surface treatments that are conducted from the solution state.</p> | | | | | |
| Dersin Amacı (Course Objectives) | <p>Dersi tamamlayan öğrenci</p> <ol style="list-style-type: none">1. Yüzeysel işlemlerinin önemini ve gerekliliğini öğrenmiştir.2. Değişik yüzeysel işleme teknikleri hakkında bilgi sahibi olmuştur.3. Mühendislik uygulamalarına yönelik yüzeysel işleme yöntemi seçiminde işlemlerin temel prensiplerini bilmenin gerekliliğini anlamıştır.4. Değişik mühendislik uygulamaları için yüzeysel işleme türü ve yöntemi önerebilir.5. Kaplama bileşim ve yapısı ile özellikler ve performans arasında ilişki kurabilir. <p>After completing this course the student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Know the importance and the necessity of surface treatment2. Know the presence of various types of surface treatments3. Understand the necessity of learning basic principles of surface treatment for selection and application for engineering applications4. Recommend surface treatments for specific applications such as corrosion protection, wear, decorative5. Interrelate coating structure and composition with properties and performance | | | | | |

| | |
|--|--|
| Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) | 1. Öğrenci, değişik mühendislik problemlerinin çözümünde yüzey işlemlerinin önemini öğrenecek ve uygun yöntem önerebilecektir. 2. Öğrenci, kaplamaların yapı ve bileşimlerini tanımlama yöntemlerini öğrenecek ve özellik ve performansları arasındaki ilişkiyi kurabilecektir. 3. Mühendislik problemlerinin çözümü için ortak ve başkaları ile işbirliği içinde çalışmanın önemini anlayacak, problem çözümlerini doğru ve anlaşılabilir bir şekilde açıklayabilecektir. |
| | 1. Student will learn the importance and applicability of surface treatments in solving different engineering problems and recommend suitable the surface treatment technique. 2. Student will learn the methods for structural and compositional characterization of coatings and interrelate them with performance and properties. 3. He will learn to cooperate with other people to attack and solve problem and will also learn how to present his solution. |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
| Ders Kitabı (Textbook) | <ul style="list-style-type: none"> N. Kanani, Electroplating, Basic principals, Processes and Practice. Elsevier Advanced Technology, Oxford UK, 2004. ISBN 1856174514 | | |
| Diğer Kaynaklar (Other References) | <ul style="list-style-type: none"> D. R. Gabe, Principles of Metal Surface Treatment and Protection, 3rd edn., Merlin Books Ltd., Braunton, Devon, 1993 ISBN 0-863030-652-x R. B. Heimann, "Plasma Spray Coating", VCH Pub. Weinheim, Germany, 1996 M. Ohring, "The Materials Science of Thin Films" Academic Press Inc. London U.K., 1992 W.G. Wood (coordinator), Metals Handbook, 9th Edition, "surface Cleaning, Finishing, ND Coating", American Society for Metals | | |
| Ödevler ve Projeler (Homework & Projects) | - | | |
| Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work) | - | | |
| Bilgisayar Kullanımı (Computer Use) | - | | |
| Diğer Uygulamalar (Other Activities) | - | | |
| Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria) | Faaliyetler (Activities) | Adedi (Quantity) | Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %) |
| | Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams) | 1 | 25 |
| | Kısa Sınavlar (Quizzes) | | |
| | Ödevler (Homework) | | |
| | Projeler (Projects) | | |
| | Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project) | | 25 |
| | Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work) | | |
| | Diğer Uygulamalar (Other Activities) | | |
| | Final Sınavı (Final Exam) | 1 | 50 |

DERS PLANI

| Hafta | Konular | Dersin Çıktıları |
|-------|---|------------------|
| 1 | Yüzey işlemlerinin tanımlanması ve sınıflandırılması | 1,3 |
| 2 | Gaz fazından kaplama: Fiziksel ve kimyasal buhar biriktirme ve plazma destekli versiyonları | 1 |
| 3 | Ergimiş ve yarı ergimiş halden kaplama: Termal, plazma sprey, HVOF ve detonasyon tabancası, sıcak daldırma kaplamalar | 1 |
| 4 | Çözelti halden kaplama: Kimyasal kaplama, elektrokimyasal kaplama, dönüşüm kaplamalar, sol-jel kaplamalar | 1 |
| 5 | Elektrolitik biriktirme: elektrokaplama elektrolit, akımsız biriktirme elektrolit | 1 |
| 6 | Metalik kaplamaları biriktirme yöntemleri: akımsız metal, alaşım kompozit biriktirme. Kaplama kalınlığının tayini. | 1,2 |
| 7 | Elektrolitik metal biriktirme yöntemleri: DC elektrolitik kaplama, titreşimli elektrokaplama, lazer destekli elektrokaplama | 1,2 |
| 8 | Atomistik seviyede elektro kaplama: Metal iyonlarının yapısı, çift tabaka yapısı, elektrot reaksiyonlarında hızı belirleyen adımlar | 1,2 |
| 9 | Elektro kristalizasyon: Çekirdeklenme ve çekirdek büyümesi. Elektro biriktirmenin yerinde gözlemlenmesi | 1,2 |
| 10 | Anodik oksidasyon: Alüminyum ve titanyum için anodizasyon prosesi, Nano-biyo teknoloji uygulamaları için anodik oksit modelleri | 1 |
| 11 | Dönüşüm kaplamalar: Kromatlama ve alternatif yöntem fosfatlama. Dönüşüm kaplamaların yeni yöntemleri | 1 |
| 12 | Sol-jel kaplamalar: Sol-jel kaplama çeşitleri. Sol-jel kaplamaların uygulama alanları | 1,2 |
| 13 | Kaplama karakterizasyonu: Adezyon, kalınlık, sertlik, kimya ve bileşim tespit yöntemleri | 2 |
| 14 | Proje sunumu | 2,3 |

COURSE PLAN

| Weeks | Topics | Course Outcomes |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Definition and classification of surface treatments | 1,3 |
| 2 | Coating from gaseous state:- Physical and chemical vapour deposition and their plasma assisted versions | 1 |
| 3 | Coatings from molten and semi-molten state:- thermal, plasma spray, HVOF and detonation gun, hot dip coatings, | 1 |
| 4 | Coatings from solution state:- chemical coatings, electrochemical coatings, conversion coatings, sol-gel coatings. | 1 |
| 5 | Electrodeposition:- electroplating electrolytes, electroless deposition electrolytes. | 1 |
| 6 | Processes for the deposition of metallic coatings:- Electroless metal, alloy, composite deposition. Distribution of coating thickness. | 1,2 |
| 7 | Processes for electrolytic metal deposition:- DC electroplating, Pulse electroplating, Laser assisted electroplating. | 1,2 |
| 8 | Electrodeposition at the atomistic level:- Structure of metal ions, structure of the double layer, rate determining steps in electrode reactions | 1,2 |
| 9 | Electrocristallization:- Nucleation and growth of nuclei. In situ observation of electrodeposition. | 1,2 |
| 10 | Anodic oxidation:- Anodization processes for aluminium and titanium, anodic oxide templates for nano-bio technological applications. | 1 |
| 11 | Conversion coatings:- Chromating and alternatives to chromating, phosphating. New methods of conversion coatings | 1 |
| 12 | Sol-gel coatings:- types of sol-gel coatings. Application areas of sol-gel coatings | 1,2 |
| 13 | Coating characterization:- Adhesion, thickness, hardness, chemistry and composition determination methods | 2 |
| 14 | Project presentation | 2,3 |

Dersin Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Programıyla İlişkisi

| | Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar) | Katkı Seviyesi | | |
|----------|---|----------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| a | Matematik, Fen ve Mühendislik bilgilerini uygulama becerisi | | X | |
| b | Deney tasarlayıp yürütebilme ve sonuçları analiz edip yorumlama becerisi | X | | |
| c | Bir sistemi, ürün bileşenini veya prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi | | | |
| d | Çok disiplinli takım çalışması yürütebilme becerisi | | | |
| e | Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi | | | X |
| f | Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama | | | |
| g | Çok etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi | | | |
| h | Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal bağlamda etkisinin kavranması için gereken geniş kapsamlı bir eğitim | | X | |
| i | Yaşam boyu öğrenim gereğini algılamış ve bu beceriyi kazanmış olmaları | | | X |
| j | Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olmaları | | X | |
| k | Mühendislik uygulamaları için gerekli olan teknikleri, becerileri ve modern mühendislik donanımlarını kullanabilme becerisi | | | X |

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Metallurgical And Materials Engineering Curriculum

| | Program Outcomes | Level of Contribution | | |
|----------|--|-----------------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| a | An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering | | X | |
| b | An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data | X | | |
| c | An ability to design a system, component or process to meet desired needs | | | |
| d | Ability to function on multi-disciplinary teams | | | |
| e | An ability to identify, formulate, and solve engineering problems | | | X |
| f | An understanding of professional and ethical responsibility | | | |
| g | An ability to communicate effectively | | | |
| h | The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context | | X | |
| i | A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning | | | X |
| j | A knowledge of contemporary issues | | X | |
| k | An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice | | | X |

1: Little, 2. Partial, 3. Full

| | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|
| <u>Düzenleyen (Prepared by)</u> | <u>Tarih (Date)</u> Mart / March, 2013 | <u>İmza (Signature)</u> |
|---------------------------------|---|-------------------------|