

DERS TANIMLAMA FORMU	
Dersin Kodu ve Adı	MEM-232 Kaynak Metalurjisi
Dersin Yarıyılı	2
Dersin Katalog Tanımı (İçeriği)	Demir ve alaşımlarının kaynağında kaynak metali ve kaynak bölgesinin iç yapısında meydana gelen olayları (ergime, katılaşma, soğuma sonrası oluşan
Temel Ders Kitabı	1.Sindo Kou, welding Metallurgy, 2. Ivan Hrivnak Theory of Weldability of Metal and Alloys
Yardımcı Ders Kitapları	3. J.F.lancaster, Metallurgy of Welding, 4. Fundamentals of Welding 5. Adem Kurt, Kaynak Metalurjisi Ders Notları
Dersin Kredisi (AKTS)	2
Dersin Önkoşulları (Ders devam zorunlulukları, bu maddede belirtilmelidir.)	Ön koşul yok
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Öğretim Dili	Türkçe
Dersin Amacı ve Hedefi	Demir ve alaşımlarının kaynağında kaynak metali ve kaynak bölgesinin iç yapısında meydana gelen olayları (ergime, katılaşma, soğuma sonrası oluşan mikroyapıları) bunların etkisini öğrenmektir.
Dersin Öğrenim Çıktıları	Bu dersi alan öğrenciler, kaynak sırasında ve sonrasında oluşan metalürjik olayları öğrebnir, kaynak metaline atmosferik gazların etkisini öğrenir, kaynak yöntemleri ve ısı girdisinin katılaşma özelliklerine olan etkisini öğrenir, kaynak hatalarından gözenek ve çatlak hatalarının sebeplerini öğrenir, çeliklerin kaynak yeteneklerini öğrenir, paslanmaz celikleri ve kaynaklanabilirlikleri hakkında
Dersin Veriliş Biçimi	Yüz Yüze.
Dersin Haftalık Dağılımı	1. Hafta: <ul style="list-style-type: none"> Giriş Kaynağın önemi Kaynağın kullanım alanları Endüstriyel önemi ve endüstride kullanılan yaygın yöntemler 2. Hafta: <ul style="list-style-type: none"> Kaynak yöntemleri Genel metalürji Metalik bağlar Kristal yapılar hakkında kısa hatırlatıcı bilgiler 3. Hafta: <ul style="list-style-type: none"> Kaynakta kimyasal reaksiyonlar Kaynak bölgesine absorbe olan gazlar ve bunların kaynak metaline olan etkileri

Dersin Haftalık Dağılımı

4. Hafta:

- Kaynakta ısı akışı,
- ısı girdisi ve kaynak yöntemlerinin farklı ısı girdileri
- Kaynak bölgesinde ısı dağılımı eğrileri
- Isı dağılımının malzeme türüne, malzeme kalınlığına ve kaynak hızına bağlı değişimleri

5. Hafta

- Kaynak metali, kaynak metal hacmi
- Kaynak havuzu
- Kaynak havuzunda buharlaşma
- Kaynak havuzu sıcaklık bölgeleri

6. Hafta

- Kaynak havuzunda sıvı akışını etkileyen faktörler
- Lorentz kuvvetleri
- Yüzey gerilim etkisi
- Yerçekimi etkisi

7. Hafta

- Kaynak metalinde katı hal faz dönüşümleri
- $\Delta t_{8/5}$ soğuma zamanı
- CCT Diyagramları

8. Hafta

- Ergime bölgesinde alt tane yapısı
- Ergime bölgesinde epitaksiyel büyüme
- Kaynak metalinde yeni tanelerin çekirdeklenmesi

9. Hafta

- Kaynak metalinde katılaşma ve hücrel büyüme
- Kaynak metalinin dentritik büyümesi

10. Hafta

- Ergime bölgesinde faz dönüşümleri
- Tanesiniri ferrit
- Widmanstaten ferrit
- Asikuler ferrit

11. Hafta

- Kimyasal homojensizlikler
- Gaz metal reaksiyonları
- Curuf metal reaksiyonları

12. Hafta

- Isıdan Etkilenen Bölge
- ITABDA tane büyümesi ve yeniden kristalleşme
- Kaynak parametrelerinin etkisi

13. Hafta

- Düşük karbonlu çeliklerin kaynaklanabilirliği
- Kaynak metali çatlakları
- Soğuk çatlaklar
- Sıcak çatlaklar

14. Hafta

- Paslanmaz çeliklerin kaynak kabiliyeti
- Ferritik paslanmaz çelikler
- Austenitic paslanmaz çelikler
- Martenzitik paslanmaz çelikler
- Duplex paslanmaz çelikler

Öğretim Faaliyetleri <i>(Burada belirtilen faaliyetler için harcanan zaman krediyi belirleyecektir. Dikkatli doldurulması gerekmektedir.)</i>	Haftalık teorik ders saati Okuma Faaliyetleri Ara sınav ve ara sınava hazırlık Final sınavı ve final sınavına hazırlık			
Değerlendirme Ölçütleri		Sayısı	Toplam Katkısı (%)	
	Ara sınav	1	25	
	Ödev	1	5	
	Uygulama			
	Projeler			
	Pratik			
	Kısa Sınav	1	10	
	Dönem içi Çalışmaların Yıl İçi Başarıya Oranı (%)		60	
	Finalin Başarıya Oranı (%)		40	

Dersin İş Yüğü	Etkinlik		Toplam Hafta Sayısı	Süre (Haftalık Saat)			Dönem Sonu Toplam İş Yüğü		
	Haftalık teorik ders saati		14	2			28		
	Haftalık uygulamalı ders saati		14	0			0		
	Okuma Faaliyetleri		14	1			14		
	İnternette tarama, kütüphane çalışması		14	1			14		
	Materyal tasarlama, uygulama		14	0			0		
	Rapor hazırlama		14	0			0		
	Sunu hazırlama		14	0			0		
	Sunum		14	0			0		
	Ara sınav ve ara sınava hazırlık		14	0.5			7		
	Final sınavı ve final sınavına hazırlık		14	0.5			7		
	Diğer								
	Toplam iş yüğü						70		
	Toplam iş yüğü/ 25						2,8		
	Dersin AKTS Kredisi						2		
Ders Çıktıları ile Program Çıktıları Arasındaki Katkı Düzeyi	No	Program Çıktıları	1	2	3	4	5		
	1	Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.	X						
	2	Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.	X						
	3	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.	X						
	4	Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.			X				

	5	Mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.					X	
	6	Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi						
	7	Disiplinler arası takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi						
	8	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.						
	9	Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.						
	10	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiye gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.						
	11	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.				X		
	12	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi;						
	13	Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.						
	14	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi						
	15	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık bilinci						
Dersi Verecek Öğretim Eleman(lar)ı ve İletişim Bilgileri		Prof. Dr. Adem KURT ademkurt@gazi.edu.tr						

Course Description Form	
Course Code and Name	MEM – 232 WELDING METALLURGY
Course Semester	VI
Catalog Content	At the welding of iron and its alloys, the phenomena that occur in the internal structure of the weld metal and weld zone (melting, solidification),
Textbook	1. Adem Kurt, Welding Metallurgy Lecture Notes
Supplementary Textbooks	1.Sindo Kou, welding Metallurgy, 2. Ivan Hrivnak Theory of Weldability of Metal and Alloys 3. J.F.lancaster, Metallurgy of Welding,
Credit	2
Prerequisites of the Course (Attendance Requirements)	Non
Type of the Course	T
Instruction Language	Turkish
Course Objectives	After this lesson to learn the effects of melting and solidification on the internal structure of the weld metal and weld zone at the welding of iron and its alloys..
Course Learning Outcomes	Students will have got enough the effects of atmospheric gases on weld metal, learn the effects of welding methods and heat input on solidification properties, learn the causes of pore and crack errors from welding errors, learn the welding abilities of steels, stainless steels and weldability about information.
Instruction Methods	Face to face manner of telling, question and answer,
Weekly Schedule	1. Week: <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Significance of welding • Usage areas of welding • Industrial importance and common methods used in the industry 2. Week <ul style="list-style-type: none"> • Welding methods • General metallurgy • Metalicv bondings • Short reminder about crystal structures 3. Week: <ul style="list-style-type: none"> • Chemical reactions • At welding absorbing gases in the weld zone and their effects on weld metal 4. Week <ul style="list-style-type: none"> • Heat flow at the welding, • Different thermal inputs of heat input and welding methods • Heat distribution curves in the weld zone • Variations of heat distribution depending on material type, material thickness and welding speed 5. Week: <ul style="list-style-type: none"> • Weld metal • Weld metal pool • Weld metal volume • Evaporation in welding pool

	<ul style="list-style-type: none"> • Temperature zones on the weld pool <p>6. Week:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factors affecting fluid flow in the welding pool • Lorentz forces • Surface tension effect • Effect of gravity <p>7. Week:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solid state phase transformations in weld meta • $\Delta t_{8/5}$ cooling time • CCT diagrams <p>8. Hafta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melting of the grain structure and sub-grain structure • Epitaxial growth at the fusion zone • Nucleation of new grain in the weld metal <p>9. Hafta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solidification and cell spacing of weld metal • Dendritic solidification of weld metal <p>10. Hafta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phase transformations on the melting zone • Primer ferrit • Widmanstatten ferrit • Asikuler ferrit <p>11. Hafta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemical inhomogeneities in melting zone • Gaz- metal reactions • Slag-metal reactions <p>12. Hafta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Head- Affected zone • Recrystallisation and grain growth of the HAZ • Effect of welding parameters <p>13. Hafta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weldability of low carbon steels • Weld metal cracking • Cold cracking • Hot crackings <p>14. Week</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weldability of stainless steels • Ferritic stainless steels • Austenitic stainless steels • Martenzitic stainless steels • Duplex stainless steels 		
Teaching and Learning Methods <i>(These are examples. Please fill which activities you use in the course)</i>	Weekly theoretical course hours Weekly applied course hours Reading Activities Internet browsing, library work Report preparing Preparing a Presentation Presentations Preparation of Midterm and Midterm Exam Final Exam and Preparation for Final Exam		
Assessment Criteria		Numbers	Total Weighting (%)
	Midterm Exams		40
	Assignment		20
	Application		
	Projects		10
	Practice		
	Quiz		10

	Percent of In-term Studies (%)				40				
	Percentage of Final Exam to Total Score (%)				60				
	Attendance				80				
Workload	Activity		Total Number of Weeks	Duration (weekly hour)					Total Period Work Load
	Weekly Theoretical Course Hours		14	2					
	Weekly Tutorial Hours		14	0					
	Reading Tasks		14	1					
	Studies		14	1					
	Material Design and Implementation		14	0					
	Report Preparing		14	0					
	Preparing a Presentation		14	0					
	Presentations		14	0					
	Midterm Exam and Preperation for Midterm Exam		14	0.5					
	Final Exam and Preperation for Final Exam		14	0.5					
	Other (should be emphasized)								
	Total Workload								
	Total Workload / 25								
	Course Credit (ECTS)								
	Contribution Level Between Course Learning Outcomes and Program Outcomes		No	Program Outcomes	1	2	3	4	5
1			CO1						
2			CO2						
3			CO3						
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
The Course’s Lecturer(s) and Contact Informations		1. ademkurt@gazi.edu.tr , Prof. Dr. Adem Kurt							