



KTH Industriell teknik
och management

PM FÖR KURS MH1024 MATERIALLÄRA METALLISKA MATERIAL, V19

Kontaktperson/Kursansvarig

Anders Eliasson, anderse@kth.se

Examinator

Anders Eliasson, anderse@kth.se

Lärandemål

Kursen behandlar huvudsakligen metalliska material. Förutom de specifika lärandemål som anges nedan syftar kursen till att ge en orientering om metalliska material och dess applikationer.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Rita upp de vanligaste atomanordningarna och ange riktningar och plan i kristaller med hjälp av vektorer och Millers index.
- Beskriva olika typer av defekter (ex. vakanser och dislokationer).
- Beskriva och tolka fasomvandlingar (diffusionsstyrda såväl som diffusionslösa) samt koppla dessa till mekaniska egenskaper.
- Tolka mikrostrukturer och koppla dessa till fasomvandlingar
- Förklara/beskriva/känna igen deformationsförlopp och härdningsmekanismer med angivande av de bakomliggande orsakerna (typ av defekter, mikrostrukturer etc).
- Beskriva de vanligaste korrosions- och nedbrytningsmekanismerna hos metaller.
- Använda binära och ternära fasdiagram.
- Utföra enklare beräkningar och uppskattningar inom samtliga ovanstående områden.
- Grundläggande terminologi på svenska och engelska.

Kursens huvudsakliga innehåll

- Atomär och molekylär struktur hos metalliska material.
- Relationer mellan struktur och egenskaper
- Dislokationer och andra gitterdefekter.
- Mekaniska egenskaper, elastisk och plastisk deformation.
- Fasdiagrams principiella uppbyggnad, binära och ternära fasdiagram.
- Härdningsmekanismer.
- Fastfasomvandlingar i stål samt diffusionslösa fasomvandlingar.
- Stelning och segring.
- Brott och tidsberoende deformation.
- Korrosion och tidsberoende degradation av metaller.
- Kompositers principiella uppbyggnad.

Kursupplägg

Föreläsningar följs av experimentella laborationer inom samma område.

Föreläsningar: Genomgång av det viktigaste i varje kapitel. Utvikningar mot intressanta områden samt lösning av typiska uppgifter.

Laborationer: I kursen ingår sex, 4h laborationer behandlande sambanden mellan materials mikrostruktur och egenskaper och hur mikrostrukturen påverkas av framställningsprocessen. Anmälan till laborationer görs individuellt i kursens Canvasaktivitet. Varje laboration ges vid två

tillfällen/vecka för ca 20 st deltagare. Laborationerna ges på Materialvetenskap (Bergs), BR23 i sal M121/Blå. Varje deltagare ska ha ett utskrivet eller elektroniskt Labpek med sig till laboration. Alla laborationer avslutas med ett kort labtest (5-10 min) som måste vara godkänt för att bli godkänd på laborationen. Underkänt test måste göras om, liksom missad laboration.

Behörighet

Grundläggande kunskaper om metaller, kemiska reaktioner samt materials hållfasthet motsvarande det som uppnås efter genomgångna kurser i Perspektiv på Materialdesign, Materialkemi och Hållfasthetslära gk på KTH, eller liknande.

Rekommenderade förkunskaper

Kunskaper inom termodynamik och hållfasthetslära motsvarande det som uppnås vid avklarade kurser i MH1027 Materials Termodynamik och SE1020 Hållfasthetslära, grundkurs, på KTH.

Litteratur

Materials Science and Engineering, William D Callister and David G. Rethwisch, 9ed
MAD - Kompendium i Materiallära (pdf)
Labpek i Materiallära (pdf)

Examination

- LAB1 - Laboration, 2,0, betygsskala: P, F. Efter varje laboration ges ett labtest. Gk labtest + närvaro på alla laborationer är krav för godkänt betyg (P) av LAB1.
 - TEN1 - Tentamen, 4,0, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- Betyg på kurs baseras på erhållet betyg (AF) av TEN1.

Schema för föreläsningar och seminarier i kurs MH1024 Materiallära metalliska material, V19

Datum Tid	Sal	F#	Innehåll	Callister, 9th ed	MAD - kompendium
15/1 13-15	V11	F1	Kursinformation, introduktion Strukturer i material och materialklasser	1.1-1.6 2.1–2.10 (repetition)	MSE § 1-7 MEG § 3-4 AMS § 1-4
16/1 10-12	V11	F2	Krystalstrukturer av metaller Kristollografiska riktningar och plan	3.1–3.11 4.1–4.5, 4.14–4.20	AMS § 5-8, 12-13
18/1 10-12	V01	F3	Krystaldefekter. Punkt, linje, och ytdefekter. Vakanser och dislokationer.	6.1–6.13	MEG § 1-5
22/1 10-12	V21	F4	Deformationsmekanismer och mekaniska egenskaper av metaller.	8.1–8.5 9.1–9.7 15.2–15.3	MEG § 1-10
22/1 13-17	M121/Blå	Lab 1a	Strukturens inverkan på material- egenskaperna. Atomanordningar Deformationsmekanismer	F1-F4	
24/1 13-17	M121/Blå	Lab 1b	Strukturens inverkan på material- egenskaperna. Atomanordningar Deformationsmekanismer	F1-F4	
25/1 10-12	V21	F5a	Fasdiagram och stelningsstrukturer. Definitioner och grundbegrepp binära eutektiska system.	11.1–11.9, 11.11–11.15, 11.17	TER § 1-6 FAS § 1-16, 19
29/1 10-12	V21	F5b	Fasdiagram och stelningsstrukturer, forts. Peritektiska fasdiagram Blandningslucka. Intermediär fas. Ternära fasdiagram	11.1–11.9, 11.11–11.17	TER § 1-6 FAS § 1-16, 19
29/1 13-17	M121/Blå	Lab 2a	Stelningsstrukturer Fasdiagram och hävstångsregeln	F5	
31/1 08-10	M36	F6	Diffusion och diffusionsprocesser. Fasomvandlingar – Kärnbildning och tillväxt.	7.1-7.5 12.1–12.4	FOM § 1-7 OFT § 1-4
1/2 08-12	M121/Blå	Lab 2b	Stelningsstrukturer Fasdiagram och hävstångsregeln	F5	
4/2 10-12	L21	F7	Härdningsmekanismer. Korngräns, lösning- och partikelhärdning.	9.8-9.9 11.10 17.7	OFT § 5 HÄR § 1-4
5/2 13-15	V23	F8	Härdningsmekanismer, forts. Deformationshärdning och rekristallisation. Korntillväxt.	9.10–9.13	OFT § 7-8 HÄR § 5
7/2 13-17	M121/Blå	Lab 3a	Härdningsmekanismer Rekristallisation Korntillväxt	F6-F8	
8/2 08-12	M121/Blå	Lab 3b	Härdningsmekanismer Rekristallisation Korntillväxt	F6-F8	
12/2 13-15	V21	F9a	Fastfasomvandlingar i stål. Martensit och martensitomvandling	11.14, 11.18–11.20 12.5, 12.7–12.9 17.5–17.6	FAS § 10 OFT § 6 OMV § 1-4 VÄR § 1, 3-7
13/2 13-15	V01	F9b	Martensit och martensitomvandling, forts Härdbarhet för stål	11.14, 11.18–11.20 12.5, 12.7–12.9 17.5–17.6	FAS § 10 OFT § 6 OMV § 1-4 VÄR § 1, 3-7

13/2 15-19	M121/Blå	Lab 4a	Diffusion. Utskiljning ur fast fas. Martensitbildning. Härdbarhet hos stål	F6, F9	
14/2 08-12	M121/Blå	Lab 4b	Diffusion. Utskiljning ur fast fas. Martensitbildning. Härdbarhet hos stål	F6, F9	
19/2 10-12	V21	F10	Gjutning, stelning och segring Gjutjärn	11.18–11.20 13.3 (Cast irons)	FAS § 13 OMV § 3-4 GJU § 1-7 STE § 1-3
20/2 13-15	V01	F11	Konstruktionsmetaller och framställningsprocesser	13.1–13.11 17.1–17.4	-
21/2 08-12	M121/Blå	Lab 5a	Segring Identifiering av materialets behandling Härdfel	F10-11	
21/2 13-17	M121/Blå	Lab 5b	Segring Identifiering av materialets behandling Härdfel	F10-11	
25/2 13-15	V21	F12	Brott i material. Segt, sprött, utmattning och krypbrott. Fraktografi.	10.1–10.15	HÄR § 6
26/2 13-15	V21	F13	Metallers korrosion och korrosionsskydd	18.1–18.2, 18.5–18.10 23.1–23.4	KORR § 1-18
27/2 13-17	M121/Blå	Lab 6a	Metallers korrosion Fraktografi och Brottmekanismer Haveri	F12-F13	
28/2 13-17	M121/Blå	Lab 6b	Metallers korrosion Fraktografi och Brottmekanismer Haveri	F12-F13	
1/3 10-12	V21	F14	Kompositmaterial. Metall-, Polymer-, och kerammatrix kompositer	(4.6–4.12), (5.1– 5.11), (14.6–14.17), (17.8–17.11) 16.1–16.16	(AMS § 1, 3)
4/3 10-12	V21	F15	Repetition, Ex-tenta		
	M121/Blå	Lab	Uppsamlingslab för Lab1-6		
13/3 14-18	E31, E33	Ten	Ordinarie tentamen	Se läsanvisningar i kurs-PM	Se läs- anvisningar i kurs-PM
5/6 14-18	B23	Ten	Omtentamen		

Kapitel 1	Kapitel 11
1.1–1.6	11.1–11.20
Kapitel 2	Kapitel 12
2.1–2.10	12.1–12.5, 12.7–12.9
Kapitel 3	Kapitel 13
3.1–3.11	13.1–13.11
Kapitel 4	Kapitel 14
4.1–4.5, 4.14–4.20	14.7
Kapitel 5	Kapitel 15
-	-
Kapitel 6	Kapitel 16
6.1–6.13	16.1–16.16
Kapitel 7	Kapitel 17
7.1–7.5	17.1–17.7
Kapitel 8	Kapitel 18
8.1–8.5	18.1–18.2, 18.5–18.10
Kapitel 9	Kapitel 23
9.1–9.13	23.1–23.4
Kapitel 10	
10.1–10.15	

Läsanvisningar, KTM – Kompletterande Tillägg i Materiallära

MSE	OMV
1-7	1-4
AMS	VÄR
1-8, 12-13	1, 3-7
MEG	GJU
1-10	1-7
TER	KOR
1-6	1-18
FAS	
1-16, 19	
FOM	
1-7	
OFT	
1-8	
HÄR	
1-6	
STE	
1-3	