

PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H19

Kursens mål och syfte är att ge en introduktion till grundläggande materialvetenskapliga begrepp och en förståelse för fenomen som bestämmer materialens beteende.

Lärandemål:

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Ange och illustrera materials uppbyggnad med avseende på bindningstyp och atomstruktur samt beskriva inverkan av olika atomära defekter.
- Beskriva deformationsmekanismer av material och inverkan av dessa på materials mekaniska egenskaper, speciellt för metalliska material.
- Beskriva och använda fasdiagram för att tolka diffusionstyrda fasomvandlingar samt koppla och förklara strukturbildning i metalliska material med hjälp av dessa.
- Förklara och illustrera olika härdningsmekanismer samt sekundär strukturbildning (rekristallisation/korntillväxt) av metalliska material.
- Beskriva Fe-C systemet (stål och gjutjärn), tolka och förklara både diffusionstyrd som icke-diffusionstyrd strukturbildning (martensit) i detta samt inverkan av tid-temperatur (isoterma omvandlingsdiagram TTT-diagram) vid fasomvandling och strukturbildning.
- Ange de vanligaste konstruktionsmetallerna inkl. gjutjärn, översiktligt framställningsprocesser av metalliska material samt speciellt för gjutning begreppet mikrosegning.
- Beskriva och förklara brottmekanismer, olika typer av brott samt de vanligaste korrosions- och nedbrytningsmekanismer av material.
- Ange samband mellan mikrostruktur och egenskaper av keramer, polymera material och kompositers samt framställningsprocesser av dessa.

I syfte att:

- Självständigt motivera för och göra val av material vid design av strukturer och produkter baserat både på materialets egenskaper som hållbarhets-, och återvinningsaspekter.

Kursens innehåll:

Olika konstruktionsmaterial, huvudsakligen metaller, introduceras och analyseras med tonvikt på samband mellan hur olika nivåer av struktur påverkar materialets egenskaper och hur påverkan av produktionsfaktorer som värmebehandling, härdning och deformation inverkar. Kursen behandlar:

- Materialhistoria och materialklasser.
- Atomär och molekylär struktur hos metaller, keramer och polymera material.
- Relationer mellan struktur och egenskaper.
- Dislokationer och andra gitterdefekter i metalliska material.
- Mekaniska egenskaper, elastisk och plastisk deformation.
- Härdningsmekanismer för metalliska material.
- Brott och tidsberoende deformation.
- Binära fasdiagram.
- Fasomvandlingar vid stelning.
- Fasomvandlingar i fast tillstånd.
- Diffusionslösa fasomvandlingar.
- Korrosion och tidsberoende degradation av metaller.
- Kompositers uppbyggnad.

Kursupplägg:

I kursen ingår föreläsningar (rekommenderade) och laborationer (obligatoriska).

PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H19

Behörighet:

SE1010 Hållfasthetslära, grundkurs med projekt eller motsvarande

Kurslitteratur:

“Materials Science and Engineering”, 9th ed. William, D. Callister, Jr. and David G. Rethwisch, John Wiley & Sons Inc., (2015), ISBN(13): 978-1-118-31922-2.

Examination:

- LAB1 - Laboration, 2,0, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 4,0, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s samordnare för funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Examinator:

Anders Eliasson, anderse@kth.se

Ges av:

ITM/Materialvetenskap

Huvudområde

Teknik

Utbildningsnivå

Grundnivå

PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H19

Schema med läsanvisningar (Callister 9th ed):

Datum	Tid	Lokal	Moment	Avsnitt	Kapitel
31/10	08:15-10:00	M2	Frl 1	Kursinformation. Strukturer i material, materialhistoria och materialklasser	1.1 – 1.6
	13:15-15:00	K1	Frl 2	Atomära bindningar och kristallstrukturer En-, och polykristallina material	2.4 – 2.10 3.1 – 3.3, 3.8 – 3.11 4.1 – 4.5, 4.16 – 4.20
1/11	10:15-12:00	M2	Frl 3	Defekter i material, punkt-, linje-, och ytdefekter. Vakanser och dislokationer	6.1 – 6.13
	13:15-15:00	K1	Frl 4	Deformationsmekanismer och mekaniska egenskaper av metaller	8.1 – 8.5 9.1 – 9.7 14.7 – 14.9 15.2 – 15.3, 15.9
5/11	14:15-18:00	Blå BR23	Lab 1a	Strukturens inverkan på material-egenskaperna. Atomanordningar. Deformationsmekanismer	Frl 1-4
6/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 1b		
	14:15-18:00	Blå BR23	Lab 1c		
7/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 1d		
	13:15-15:00	M2	Frl 5a	Fasdiagram och strukturbildning Binära eutektiska system	11.1 – 11.9, 11.11 – 11.13
8/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 1e		
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 1f		
11/11	10:15-12:00	M2	Frl 5b	Fasdiagram och strukturbildning Binära eutektiska system, forts	11.1 – 11.9, 11.11 – 11.13
12/11	08:15-10:00	M3	Frl 6	Diffusion och diffusionsprocesser Fasomvandling – Kärnbildning/tillväxt	7.1 – 7.6 12.1 – 12.4
	15:15-19:00	Blå BR23	Lab 2a	Stelningsstrukturer. Fasdiagram och hävstånsregeln. Diffusion	Frl 5-6
13/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 2b		
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 2c	Stelningsstrukturer. Fasdiagram och hävstånsregeln. Diffusion	Frl 5-6
14/11	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 2d		
15/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 2e		
18/11	13:15-15:00	M2	Frl 7	Härdningsmekanismer. Korngräns-, lösnings- och partikelhärdning	9.8 – 9.9 11.10 17.7
	15:15-19:00	Blå BR23	Lab 2f		
19/11	08:15-10:00	B2	Frl 8	Härdningsmekanismer forts Deformationshärdning och rekristallisation. Korntillväxt	9.10 – 9.13
20/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 3a	Härdningsmekanismer. Rekristallisation. Korntillväxt	Frl 7-8
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 3b		
21/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 3c		
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 3d		

PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H19

22/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 3e		
	14:15-18:00	Blå BR23	Lab 3f		
25/11	10:15-12:00	M2	Frl 9a	Fastfasomvandlingar i stål Martensit och martensitomvandling	11.14, 11.18 – 11.20 12.5, 12.7 – 12.9 17.5 – 17.6
	15:15-17:00	M2	Frl 9b	Fastfasomvandlingar i stål. Martensit och martensitomvandling, forts. Gjutjärn	11.14, 11.18 – 11.20 12.5, 12.7 – 12.9 13.3 17.5 – 17.6
26/11	10:15-12:00	B2	Frl 10	Gjutning, stelning och segring Konstruktionsmetaller och framställningsprocesser	11.9 13.1 – 13.11 17.1 – 17.4
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 4a	Utskiljning ur fast fas. Martensitbildning. Hårdbarhet hos stål. Stelning och segring	Frl 9-10
27/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 4b		
28/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 4c		
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 4d		
29/11	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 4e		
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 4f		
2/12	10:15-12:00	M2	Frl 11	Brott i material: segt, sprött, utmattning och krypbrott. Fraktografi	10.1 – 10.15
3/12	08:15-10:00	M2	Frl 12	Metallers korrosion och korrosionsskydd	18.1 – 18.2 18.5 – 18.10 23.1 – 23.4
3/12	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 5a	Metallers korrosion. Sprött och duktilt brott. Utmattning och kryp. Spänningskorrosion. Haveri	
4/12	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 5b		Frl 11-12
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 5c		
5/12	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 5d		
6/12	08:15-12:00	Blå BR23	Lab 5e		
	13:15-17:00	Blå BR23	Lab 5f		
9/12	13:15-17:00	Blå BR23	Uppsamlingslab	Om du har missat eller blivit underkänd på en lab. Separat anmälan.	
10/12	13:15-15:00	M2	Frl 13	Polymerer och polymera material Struktur, egenskaper och tillverkning	4.13 5.1–5.4, 5.6 – 5.9, 5.11 7.7–7.8 15.1 – 15.19 17.13 – 17.16 18.11 – 18.13 23.5
12/12	13:15-15:00	M2	Frl 14	Keramer och kompositer Struktur, egenskaper, applikationer och tillverkning	4.6 – 4.12 11.16 14.5 – 14.17 17.8 – 17.11 16.1 – 16.15

PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H19

13/12	10:15-12:00	M2	Frl 15	Repetition och sammanfattning (Exempeltenta)	Se läsanvisningar på nästa sida
14/1-20	14:00-18:00	Se schema	Tenta (TEN1)	Obs, glöm inte att anmäla dig till tentamen!	

PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H19

Läsanvisningar, Materials Science and Engineering, 9th ed. William D. Callister, David G. Rethwisch, Wiley, (2015), ISBN: 978-1-118-31922-2

Kapitel 1 1.1-1.6	Kapitel 11 11.1-11.14, 11.16,11.18-11.20
Kapitel 2 2.4-2.10	Kapitel 12 12.1-12.5, 12.7-12.9
Kapitel 3 3.1-3.3, 3.8-3.11	Kapitel 13 13.1-13.11
Kapitel 4 4.1-4.13, 4.16-4.20	Kapitel 14 14.5-14.17
Kapitel 5 5.1-5.4, 5.6-5.9, 5.11	Kapitel 15 15.1-15.19
Kapitel 6 6.1-6.13	Kapitel 16 16.1-16.15
Kapitel 7 7.1-7.8	Kapitel 17 17.1-17.11, 17.13-17.16
Kapitel 8 8.1-8.5	Kapitel 18 18.1-18.2, 18.5-18.13
Kapitel 9 9.1-9.13	Kapitel 23 23.1-23.5
Kapitel 10 10.1-10.15	

Läsanvisningar, KTM – Kompletterande Tillägg i Materiallära

AMS 1-4
MEG 1-5
FAS 1-6, 10-11, 13
FOM 1-7
OFT 1-8
HÄR 1-6
OMV 1-5
VÄR 1-3, 7
KOR 1-8