

# PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H18

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

## Lärandemål:

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- Inverkan av atomanordningar och bindningskrafter i fasta material
- Vanliga atomanordningarna i metalliska material
- Vakanser och dislokationer samt dislokationers betydelse vid plastisk deformation
- Diffusionsmekanismer, interstitiell och substitutionell diffusion
- Mekaniska egenskaper och mekanisk provning av metaller
- Olika härdningsmekanismer för metalliska material
- Binära fasdiagram - hävstångsregeln
- Förloppet vid fasomvandlingar och hur mikrostrukturen utvecklas
- Översiktligt för sambandet mellan mikrostruktur och egenskaper
- Återhämtning, rekristallisation och korntillväxt
- Huvudtyper av stål och andra legeringar, deras egenskaper och tillämpningar
- Olika typer av brott: segt och sprött brott, kryp och utmattningsbrott
- Olika värmebehandling av stållegeringar
- Isoterma omvandlingsdiagram och diffusionslösa omvandlingar för stållegeringar
- Egenskaper av metaller, keramer och polymera material.
- Kompositers uppbyggnad.
- Korrosion och tidsberoende degradation av metaller

## 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.
- Dislokationer och andra gitterdefekter i metalliska material.
- Deformationsmekanismer av metalliska material
- Mekaniska egenskaper, elastisk och plastisk deformation.
- Binära fasdiagram – diffusion och fasomvandlingar
- Härdningsmekanismer för metalliska material.
- Fasomvandlingar i fast tillstånd/Diffusionslösa fasomvandlingar.
- Gjutprocesser och fasomvandlingar vid stelning.
- Konstruktionsmetaller och produktionsprocesser av dessa.
- Brott och tidsberoende deformation.
- Korrosion och tidsberoende degradation av metaller.
- Produktionsmetoder och egenskaper av polymera material, keramer och kompositser.

## Kursupplägg:

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

## Behörighet:

SG1130 Mekanik I

## Rekommenderade förkunskaper:

MJ1103 Introduktion till maskinteknik

MG1026 Tillverkningsteknik

SE1010 Hållfasthetslära, grundkurs med projekt

## **PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H18**

### **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

### **Ges av:**

ITM/Materialvetenskap

### **Kontaktperson och Examinator:**

Anders Eliasson, [anderse@kth.se](mailto:anderse@kth.se)

## PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H18

### Schema med läsanvisningar (Callister 9th ed):

Datum	Tid	Lokal	Moment	Avsnitt	Kapitel
29/10	08:00-10:00	K1	Frl 1	Kursinformation. Strukturer i material, materialhistoria och materialklasser	1.1 – 1.6
	15:00-17:00	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
31/10	10:00-12:00	M2	Frl 3	Defekter i material, punkt-, linje-, och ytdefekter. Vakanser och dislokationer	6.1 – 6.13
	13:00-15:00	M2	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
31/10	15:00-19:00	Blå BR23	Lab 1a	Strukturens inverkan på material-egenskaperna. Atomanordningar. Deformationsmekanismer	Frl 1-4
2/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 1b		
	15:00-19:00	Blå BR23	Lab 1c		
6/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 1d		
7/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 1e		
8/11	14:00-18:00	Blå BR23	Lab 1f		
9/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 1g		
	13:00-15:00	K1	Frl 5a	Fasdiagram och strukturbildning Binära eutektiska system	11.1 – 11.9, 11.11 – 11.13
12/11	15:00-17:00	M1	Frl 5b	Fasdiagram och strukturbildning Binära eutektiska system, forts	11.1 – 11.9, 11.11 – 11.13
13/11	10:00-12:00	M2	Frl 6	Diffusion och diffusionsprocesser Fasomvandling – Kärnbildning/tillväxt	7.1 – 7.6 12.1 – 12.4
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 2a	Stelningsstrukturer. Fasdiagram och hävstångsregeln. Diffusion	Frl 5-6
14/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 2b		
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 2c	Stelningsstrukturer. Fasdiagram och hävstångsregeln. Diffusion	Frl 5-6
15/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 2d		
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 2e		
16/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 2f		
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 2g		
19/11	08:00-10:00	B2	Frl 7	Härdningsmekanismer. Korngräns-, lösnings- och partikelhärdning	9.8 – 9.9 11.10 17.7
20/11	10:00-12:00	M1	Frl 8	Härdningsmekanismer forts Deformationshärdning och rekristallisation. Korntillväxt	9.10 – 9.13
	15:00-19:00	Blå BR23	Lab 3a	Härdningsmekanismer. Rekristallisation. Korntillväxt	Frl 7-8
21/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 3b		
	15:00-	Blå	Lab 3c		

## PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H18

	19:00	BR23			
22/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 3d		
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 3e		
23/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 3f		
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 3g		
26/11	13:00-15:00	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
27/11	08:00-10:00	M1	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
	15:00-17:00	Q1	Frl 10	Gjutning, stelning och segring Konstruktionsmetaller och framställningsprocesser	11.9 13.1 – 13.11 17.1 – 17.4
28/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 4a	Utskiljning ur fast fas. Martensitbildning. Härdbarhet hos stål. Stelning och segring	Frl 9-10
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 4b		
29/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 4c		
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 4d		
30/11	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 4e		
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 4f		
3/12	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 4g		
	15:00-17:00	F2	Frl 11	Brott i material: segt, sprött, utmattning och krypbrott. Fraktografi	10.1 – 10.15
4/12	13:00-15:00	M2	Frl 12	Metallers korrosion och korrosionsskydd Ekonomiska, samhälleliga och etiska aspekter på material	18.1 – 18.2 18.5 – 18.10 23.1 – 23.4
5/12	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 5a	Metallers korrosion. Sprött och duktilt brott. Utmattning och kryp. Spänningskorrosion. Haveri	
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 5b		Frl 11-12
6/12	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 5c		
	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 5d		
7/12	13:00-17:00	Blå BR23	Lab 5e		
11/12	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 5f		
	13:00-15:00	Q1	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	08:00-12:00	Blå BR23	Lab 5g		

## PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H18

	13:00-15:00	F2	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
14/12	08:00-10:00	M1	Frl 15	Repetition och sammanfattning (Exempeltenta)	Se läsanvisningar på nästa sida
		Blå BR23	Uppsam- lingslab	Om du har missat eller blivit underkänd på en lab. Separat anmälan.	
9/1	14:00-18:00	Se schema	Tenta (TEN1)	Obs, glöm inte att anmäla dig till tentamen!	

# PM kurs MH1004 Materiallära 6 hp, H18

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

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

## Läsanvisningar, KTM – Kompletterande Tillägg i Materiallära

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