

MH2050 Materialens Mekaniska Egenskaper, 6hp

Kurs-PM 2020

Lärare

Examinator:	Stefan Jonsson	(SJ)	070-290 84 04	jonsson@kth.se
Administratör:	Anders Eliasson	(AE)	08-790 72 55	anderse@kth.se

Schema (uppdaterat 2020-10-26). F = Föreläsning, Ö = Övning

Alla aktiviteter kommer att ske som ZOOM möten vilka kommer att spelas in. Kursen kommer att vara en kombination av förinspelningar och livesessioner. Inspelningarna kommer att finnas på play.kth.se. ID numren för ZOOM mötena framgår av tabellen nedan och finns även i ett worddokument på Canvas, då med fullständig information.

Table 1 Aktiviteter i kronologisk ordning

Datum	Tid	ZOOM ID	Aktivitet	Ämne
27/10	15-17	677 7711 0042	F1	Plastisk deformation
30/10	10-12	685 8880 1030	F2	Plastisk deformation
2/11	15-17	662 5556 8219	F3	Dislokationsteori
3/11	16-18	660 8103 6270	F4	Dislokationsteori/Härdningsmek
4/11	08-10	664 1002 2595	Ö1	
6/11	13-17	Inställt	Scania	Studiebesök på Scania
9/11	15-17	615 1818 1991	F5	Härdningsmekanismer
11/11	13-15	652 3566 0580	F6	Härdningsmekanismer
13/11	08-10	610 4034 1509	Ö2	
18/11	08-10	Digital	KS	Kontrollskrivning
19/11	15-17	615 3718 2628	F7	Statiska brott
20/11	15-17	633 0799 0539	Ö3	
23/11	15-17	662 9245 7403	F8	Utmattning
26/11	15-17	677 5207 6629	F9	Utmattning/Krypning
27/11	08-10	679 7259 4545	Ö4	
30/11	10-12	671 0154 5724	F10	Krypning
4/12	24:00			Lämna in rapport för SEM1
2/12	08-10	614 2436 3376	Ö5	
8/12	08-10	656 0504 9411	F11	Frågor från studenterna
11/12	08-12	670 8343 4929	SEM	Seminarium
14/12	13-18	Digital	TENA	Tenta, extrainsatt
15/1	08-13	Digital	TENA	Tenta

Uppdaterat schema finns på:

<https://www.kth.se/social/course/MH2050/calendar/>

Kursinnehåll

Kursen innehåller grundläggande kunskap om *metallers* mekaniska egenskaper. Plastisk deformation, sett från kontinuum- och kristallplastiskt perspektiv, följs av grundläggande beskrivning av dislokationers egenskaper, vilka tillämpas vid beskrivning av härdningsmekanismerna. Därefter följer grundläggande kunskaper om statiska sprickor, segt och sprött brott, vilka utvecklas vidare i ett kapitel om utmattning. Slutligen behandlas deformationsåldring och krypning.

Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten kunna:

1. Förklara de grundläggande principerna för deformation av metaller.
2. Förklara de grundläggande principerna för brott i metaller och känna igen typiska brottytor.
3. Tillämpa grundläggande modeller för att beskriva mekaniska egenskaper.
4. Värdera betydelsen av metallers mekaniska egenskaper.

Lärandemål 1 "deformation", inbegriper plastisk deformation, deformationsmekanismer, dislokationsteori, härdningsmekanismer, deformationsåldring och krypning.

Lärandemål 2 "brott", inbegriper statiskt brott och utmattning.

Lärandemål 3 "modellering", inbegriper modellering av mekaniska egenskaper.

Lärandemål 4 inbegriper seminarieuppgiften.

Examinationsmoment

- | | | |
|--------|----------------------------------|-----------------------------|
| • INL1 | Frivillig inlämningsuppgift, 0hp | Betyg: E, FX, F |
| • KON1 | Frivillig kontrollskrivning, 0hp | Betyg: A, B, C, D, E, FX, F |
| • SEM1 | Seminarium, 2.0 hp | Betyg: P,F |
| • TENA | Tentamen, 4.0 hp | Betyg: A, B, C, D, E, FX, F |

INL1 examinerar den grundläggande nivån för modellering och är frivillig. Har man blivit godkänd på INL1 har man betyg E på modellering.

KON1 examinerar deformation, förutom deformationsåldring och krypning, och är frivillig. Det betyg som man har på KON1 tar man med sig till tentan. Se vidare nedan.

SEM1 examineras på ett seminarium då den valda uppgiften presenteras. Presentationen skall innehålla relevant information och vara korrekt. En skriftlig rapport lämnas in 1 vecka före seminariet och skall visa vad som kommer att presenteras. Normalt innebär detta någon sida text och några bilder. *För att bli godkänd* fordras att studenten förstår sin uppgift, är förberedd och redovisar uppgiften med tydlighet. Relevanta figurer och delar av kursen skall ingå i redovisningen och den skriftliga rapporten. Det är önskvärt, men ej nödvändigt, att någon annan källa än kursmaterialet beaktas och tas med i presentationen och rapporten. Det är föredömligt om man dessutom kan sätta in

uppgiften i något relevant sammanhang, eller visa exempel på observerade eller tänkbara effekter av det studerade fenomenet.

TENA består av två delar som skrivs efter varandra. Del 1, 2h, skrivs utan hjälpmedel och examinerar deformation och brott. Del 2, 3h, skrivs med hjälpmedel och examinerar modellering. Som hjälpmedel under del 2 får man ta med sig material som man har till hands som ingenjör, dvs. miniräknare, böcker (inklusive kurskompendiet) och formelsamlingar (inklusive kursens formelsamling). Man får *inte* ha med sig lösningar till övningar, gamla tentor, inlämningsuppgifter och dylikt, eller egna anteckningar.

Digital examen kommer att ordnas i Canvas för KON1 och TENA, vilket gör det möjligt att använda program som Excel och Matlab för att konstruera diagram och göra beräkningar. Det är också möjligt att lösa problemen och att rita skisser på ett papper. Detta papper får då fotograferas av med mobilen och laddas upp.

Kursbetyg erhålls då samtliga lärandemål (1-4) är godkänd och baseras på antal poäng som erhållits från lärandemål 1-3. Situationen förklaras i tabellen nedan. Det finns 9 frågor, Q1-Q9 som fördelas över de olika lärandemålen.

KON1 och TENA(1) (sluten del av tentan) har frågor Q1-Q3 och det bästa resultatet räknas. Ett bra resultat på KON1 betyder därför att det inte är nödvändigt att besvara Q1-Q3 på tentan. Däremot måste Q4 besvaras. Summa, S1, av Q1-Q4 jämförs med kraven för FX och E. Det kan påpekas att Q1-Q3 kommer alla att handla om deformation, men att olika underteman troligtvis kommer att användas för KON1 och TENA(1).

Q5 och Q6 examineras bara inom TENA(1) och deras summa, S2, jämförs med kraven för FX och E.

CG3 kan uppfyllas på två sätt: 1) genom att lämna in lösningar till fem problem ($5 \times 5 = 25p$) eller 2) genom att summan $S3 \geq 25$, från Q7-Q9 i den slutna delen av tentan. TENA(2) är den öppna delen där hjälpmedel är tillåtna.

CG4 uppfylls när en inlämnad rapport godkänns och det valda ämnet presenterats på ett seminarium.

När lärandemål 1-4 är godkända är kursen godkänd med betyg E.

När betygen på den avancerade nivån, A-D, beaktas, kommer hälften av poängen från KON1 att delas ut som en bonus. Den maximala poängen som det därmed är möjligt att få är 108. Betygen delas ut som en procent av maxpoängen, som indikerats i tabellens sista rad. Det ska noteras att det kan behövas mindre justeringar, t. ex. om en fråga är misledande eller felaktigt formulerad, eller om frågorna verkar ha blivit i svåraste laget.

Poängen kommer inte att rapporteras utan används för gradering. Däremot kommer de att förmedlas till kursdeltagarna.

Table 2 Examination overview showing the maximum points

	CG1, deformation				CG2, fracture		GC3, modelling			CG4
Questions	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	
KON1	8	8	8							
INLA							5x5=25			
SEM										P
TENA(1)	8	8	8	8	8	8				
TENA(2)							16	16	16	
	Best of KON1 and TENA									
Sums	S1				S2		S3			
$S \geq FX/E$	FX14 E16				FX7 E8		FX22 E25			
	Fulfilling all above CGs gives grade E									
Bonus	$\frac{1}{2}$ of KON1									
Max	$4 \cdot 8 + 0.5 \cdot 3 \cdot 8 = 44$				16		48			
Grand tot	$44 + 16 + 48 = 108$									
Grade	A 90%, B 80%, C 70%, D 60% (A97, B86, C75, D65)									

Komplettering

Komplettering är möjlig genom att lämna in *handskrivna* (scannat/fotat med mobil, och inskickat via epost går bra) lösningar till den del/de delar på tentamen där man fick FX. För F på SEM1 får man lämna in en ny rapport och komma överens med examinatoren om ny presentation.

Seminarium

Varje student, eller par om studenter, väljer en uppgift från listan som finns på Canvas. En skriftlig rapport lämnas in via email, jonsson@kth.se. Notera senaste inlämningsdatum i ovanstående schema. Naturligtvis är det större förväntningar på rapport och presentation från ett studentpar än från en individuell student. Eftersom vi har 4h för seminariet så kan en enpersonpresentation max vara 5 min.

Kursmaterial

Kompendium Tryckt ex kan fås vid begäran.	Mechanical Properties of Metals and Dislocation Theory from an Engineer's Perspective, S. Jonsson.
Canvas	Kompendium och övrigt kursmaterial

Med reservation för skrivfel. Vänligen påtala eventuella otydligheter i texten.

2020-10-26, Stefan Jonsson