

Program för Hållfasthetslära, grundkurs med energimetoder (SE1055, 9p) VT 2013

Utvecklingen av fysiska produkter och utforskandet av världen kräver kunskap om hur material, komponenter, och strukturer beter sig vid mekanisk belastning. Av speciellt intresse är under vilka förhållanden strukturer går sönder.

Välkommen till kursen i hållfasthetslära!

Kursmål

Kursen sammanfattas i ett antal mål. Examinationen syftar till att bekräfta att du nått målen. Du ska kunna:

- Förklara och använda spänningar och töjningar samt Hookes linjärelastiska materialmodell
- Använda potentialfunktioner för att bestämma deformationer och spänningar
- Använda finita element metoden för att bestämma deformationer och spänningar
- Bestämma egenfrekvenser för enkla mekaniska system
- Ingenjörsmässigt dimensionera mekaniskt belastade strukturer som är:
 - statiskt överbestämda
 - plastiskt deformerbara
 - utsatta för temperaturlastmot
 - elastisk kollaps
 - plastisk kollaps
 - statiskt brott
 - spricktillväxt och utmattning

Föreläsare och kursansvarig

Henrik Wentzel (hwentzel@kth.se)

Examinator

Bo Alfredsson (alfred@kth.se)

Övningsassistenter

Erik Olsson (erolsson@kth.se)

Eric Linvill (linvill@kth.se)

Anna Ekberg (annaekb@kth.se)

Mattias Larsson (mattlar@kth.se)

Kurslitteratur

Köps på hållfasthetsläras expedition:

Lärobok, Grundläggande Hållfasthetslära 210 kr

Formelsamling (i hållfasthetslära) 200 kr

Exempelsamling (i hållfasthetslära) 150 kr

Laddas ner från Social-sidan:

Kompendium, Finita element-metoden

Laborationsanvisning

Kurshemsida

<https://www.kth.se/social/course/SE1055/>

Kontrollskrivning

Till din hjälp erbjuds två frivilla kontrollskrivningar. Båda kontrollskrivningarna består två problem som motsvarar enklare tentamensuppgifter. Tillfredställande lösning renderar 1 poäng per uppgift. Den första kontrollskrivningen hålls den **4 mars** den andra hålls den **30 april**.

Din poängsumma från kontrollskrivningarna (maximalt 4) får du räkna som bonuspoäng på tentamen om du tenterar innan nästa kurstillfälle (nästa vår). Om du har 3 eller fler bonuspoäng eller om du klarar tentamen rapporteras du som godkänd på momentet "KON1".

Laboration

En obligatorisk laboration om materialprovning hålls under v 16 och v 17. Laborationen utförs i institutionens lokaler och samling sker utanför expeditionen. Deltagarna måste registrera sig på laborationen genom att skriva upp sig på en lista som sitter utanför expeditionen. Listan sitter uppe från den 16 mars. Deltagarna måste säkerställa att assistenterna till laborationen registrerar deras närvaro.

Tentamen

Ordinarie tentamen är torsdagen den 23 maj kl 14:00 – 19:00. Anmälan till tentamen är obligatorisk och görs via MINA SIDOR. Tillåtna hjälpmedel vid tentamen är formelsamling och miniräknare. Tentamen består av 6 uppgifter som ger 6 poäng vardera vid tillfredsställande lösning. Delpoäng kan komma att ges för lösningar som visar att kursmålen delvis nåts. Rättningsprinciperna är:

Tillfredsställande lösning: 6 p

Lösning med principfel (t.ex. fel i jämvikt, dimensionsfel), eller lösning som inte går att följa, eller lösning med orimligt resultat: 0 p

Annan lösning: 3-5 p (Enstaka slarvfel: 5 p, Mindre principfel: 4 p, Flera mindre fel: 3 p)

Tentamensuppgifterna är av problemlösningstyp. Institutionens ambition är att ha rättat tentorna inom 15 arbetsdagar från tentamenstillfället.

Betygsgränser

0-11 poäng ger betyget F (underkänt)

12-13 poäng ger betyget Fx (möjlighet till komplettering)

14-17 poäng ger betyget E

18-21 poäng ger betyget D

22-24 poäng ger betyget C

25-28 poäng ger betyget B

29-41 poäng ger betyget A

Kompletteringtentamen vid 12 och 13 poäng på tentamen

Vem som har rätt till komplettering framgår av betyget FX på MINA SIDOR. När, var och vilka områden som kompletteringen omfattar anges på kurshemsidan när ordinarie tentamen rättats. Komplettering sker vid en två timmar lång tentamen som består av två uppgifter inom de angivna områdena. Bägge talen skall vara nöjaktigt lösta (totalt 7 poäng) för slutbetyg E, annars rapporteras F som slutbetyg. Kompletteringstentamen ges c:a två veckor efter att ordinarie tentamen är rättad.

Slutbetyg och rapportering av hel kurs

Rapportering av hela kursen sker när alla de obligatoriska moment (TEN2, KON1, LAB1) klarats av. Slutbetyget är samma som betyget på tentamen.

Kursutvärdering

Vid kursens slut kommer en kursutvärdering att genomföras.

Detaljprogram för gkF VT2013

	Innehåll	Kapitel i bok, övningstal	Rekommenderade hemtal
F1	Inledning, stång, normalspänning och normaltöjning, förskjutning	LB 1, 2, 3.1 – 3.3	
F2	Termoelasticitet, axialbelastad stång, statiskt bestämd och obestämd stång, skjuvning	LB 3.4 – 3.8, 5.3	
Ö1	Snittning av stänger, normalspänning, tvärkontraktion, skjuvspänning	EX 2.1.3, 2.3.4, 2.1.(14, 1, 15)	2.1.(2, 4, 9, 11, 13), 2.3.(1, 2, 6)
F3	Elastiska stångbärverk	LB 4	
Ö2	Stångbärverk	EX 2.1.30, 2.2.(4,11), 2.1.37	2.1.(14, 33, 34, 36), 2.2.(2,3,5,19)
F4	Materialmodeller, elastisk-plastiska stångbärverk, kompositer	LB 5.1 – 5.4	
Ö3	Elastiskt-plastiskt stångbärverk	EX 2.1.45, 2.2.(31, 38a,37)	2.2.(20, 30, 34, 39a)
F5	Elastisk vridning av cirkulärt tvärsnitt	LB 6.1 -6.2	
Ö4	Elastisk vridning av cirkulärt tvärsnitt	EX 2.6.(5, 14, 4)	2.6.(7, 15, 16, 19)
F6	Elastisk-plastisk vridning av cirkulärt tvärsnitt. Snittstorheter vid balkböjning: T- och M-diagram	LB 6.3 – 6.4, 7.1 – 7.2	
Ö5	Elastisk plastisk vridning av cirkulärt tvärsnitt. T- och M-diagram vid balkböjning	EX 2.6.(24, 29), 2.4.(18, 27)	2.6.(2, 25, 28), 2.4.(16, 20, 22)
F7	Normalspänning vid balkböjning, ytstorheter	LB 7.3 - 7.4	
Ö6	Balkböjning: T- och M-diagram, normalspänning	EX 2.4.(29, 47, 49)	2.4.(28, 39, 50)
F8	Deformation vid böjning:	LB 7.6 -7.7	

	elastiska linjen, randvillkor. Elementarfall.		
Ö7	Elastiska linjen	EX 2.4.(95, 117, 120 två sätt, 123)	2.4.(96, 97, 119, 121)
F9	Elastisk-plastisk böjning	LB 7.9	
Ö8	Elementarfall	EX 2.4.(122, 130, 128)	2.4.(127, 129, 125)
F10	Elastisk instabilitet	LB 8.1 – 8.5	
Ö9	Elastiskt plastisk böjning, Elastisk instabilitet	EX 2.4.(60, 65, 66), 2.10.(1, 12, 19)	2.4.(62, 64, 67), 2.10.(2, 11, 15, 20)
KS			
F11	Huvudspänningar, Invarianter, Mohrs cirkel	LB 9.1 – 9.2.8	
Ö10	Spänningsanalys	EX 1.1.(3,4,8,10)	1.1.(2, 7, 9, 11)
F12	Spänning vid cylindrisk och sfärisk symmetri, Hookes generaliserade lag	LB 9.2.9 – 10	
Ö11	Spänningsanalys, ångpanneformlerna	EX 1.1.14, 2.8.1, 2.9.3	1.1.(13, 15), 2.8.2
F13	Cylindrisk symmetri	LB 11	
Ö12	Deformationer, tøjningar och Hooke 3D	EX 1.2.(4, 11), 1.3.(8, 14), 2.8.3	1.2.(5, 12), 1.3.(7, 15, 17)
F14	Energimetoder, Potentiella energins minimum.	LB 15.1 – 15.2.3, 15.3 – 15.4	
Ö13	Rör, tryckkärl och cirkulära skivor	EX 2.8.(11, 12, 15)	2.9.(13, 14), 2.9.10
F15	Energimetoder, FEM	FK	
Ö14	Potentiella energins minimum.	Överraskning	2.4.(105, 107, 108)
F16	Plasticitetsteori, Labben	LB 12	
Ö15	Effektivspänning	EX 2.11.(2, 11, 26), 2.9.(1,6)	1.11.5, 2.11.(1, 11, 17, 18)
F17	Brottmekanik och spricktillväxt	LB 14	
Ö16	Brottmekanik och spricktillväxt	EX 2.12.(13, 16, 18, 24)	2.12.(10,12, 14, 26)
LAB			
F18	Utmattning	LB 13	
Ö17	Utmattning	EX 2.12.(31, 38, 41)	2.12.(32, 37, 40, 43)
KS			
F19	Svängningar i diskreta system	LB 17.1 – 17.2	
Ö18	Svängningar i diskreta system	EX 4.1.(27, 4, 19)	4.1.(28, 6, 14, 18)
F20	Svängningar med flera frihetsgrader	LB 17.3 – 17.4	
Ö19	Svängningar med flera frihetsgrader	EX 4.2.(6a, 3, 7)	4.2.(5, 9)
F21	Svängningar i kontinuerliga system. Energimetoder för svängningar.	LB 17.5, 17.6.3	
Ö20	Svängningar i kontinuerliga system. Energimetoder för svängningar.	EX 4.3.(1, 19 Exakt + Rayleigh)	4.3.(18 Exakt + Rayleigh, 21, 11)

Tid och plats för laboration, kontrollskrivningar och tentamen:

KS1 4/3 08:00 – 10:00 i Q31, Q33, Q34, Q36

Laboration ges vid 4 tillfällen; 16/4 13:00-15:00, 17/4 13:00-15:00, 23/4 10:00-12:00, 26/4 10:00-12:00 i institutionens lokaler

KS2 30/4 08:00 – 10:00 i Q31, Q33, Q34, Q36

Anmälan till tentamen senast 9/5 på MINA SIDOR

Tentamen ges 23/5 14:00 – 19:00 i M23, M24, M31, M32, M33, M35, M36