



LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
Lunds universitet

VSMA05 Byggnadsmekanik - Kursprogram HT 2019

Allmänt

Kursen Byggnadsmekanik omfattar 8 hp och ges under läsperiod 2. Kursen syftar till att ge en introduktion till byggnadsmekanik tillämpad på konstruktionstyper som är vanliga i byggnader och anläggningar.

Kursen bygger främst på tidigare kurser i mekanik, matematik och byggnadsmaterial, och är avsedd som en grundläggande allmänbildning för en civilingenjör V samt att ge nödvändiga förkunskaper för att kunna gå vidare med studier i konstruktionsteknik, geoteknik och mer avancerad byggnadsmekanik.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- Kunna förklara grundläggande begrepp och samband inom området.
- Kunna beskriva principerna för hur olika strukturelement fungerar.
- Kunna beskriva det principiella utseendet hos deformerad form och snittkrafter för enkla konstruktioner och lastfall.
- Kunna beskriva det principiella utseendet av spänningsfördelningen orsakad av axiell belastning, böjning eller vridning i en balk.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- Kunna välja en lämplig modell för att analysera en enkel konstruktion.
- Kunna beräkna snittkrafter, spänningar och deformationer för stänger, fackverk, balkar, enkla ramar, axlar och enkla sammansatta strukturer.
- Kunna bestämma huvudspänningar och huvudriktningar vid ett tvådimensionellt spänningstillstånd.
- Kunna analysera pelare med hänsyn till knäckning och andra ordningens teori.
- Kunna analysera egensvängning och påtvingad svängning hos ett enparametersystem.
- Skriftligt kunna redovisa lösningen av ett problem (förutsättningar, antaganden, beräkningar, resultat, slutsatser) på ett tydligt sätt.
- Muntligt kunna redovisa lösningen av ett problem inför en grupp studenter och lärare.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- Kunna bedöma rimligheten i erhållet beräkningsresultat.

Ett annat sätt att formulera målen är att kursen Byggnadsmekanik skall ge

- Kunskap om begrepp, modeller och analysmetoder inom området.
- Träning i att resonera kring relationen mellan fysisk verklighet och modell.
- Förmåga till ingenjörsmässig problemlösning inom området.

Avsikten är att föreläsningar och självstudier i kurslitteraturen skall ge kunskap om och förståelse för de begrepp, modeller och analysmetoder som kursen omfattar. Förståelsen

fördjupas under övningarna genom eget arbete med övningsuppgifter. Förmågan att överföra den fysiska verkligheten till en lämplig modell tränas särskilt i inlämningsuppgifterna. Då de två första målen för byggnadsmekanik enligt ovan har uppnåtts har man också uppnått det tredje målet; förmåga till ingenjörsmässig problemlösning inom området.

Innehåll

Kursen inleds med repetition av friläggning och jämvikt, med tillämpning på fackverk, samt introduktion av begreppen spänning och töjning:

- Friläggning och jämvikt. Fackverk. Spänning, töjning, spännings-töjningssamband.

Därefter följer en grundlig genomgång av Bernoullis balkteori:

- Snittkrafter vid balkböjning. Normalspänning och skjuvspänning vid elastisk böjning av balk. Plastisk böjning av balk. Deformation vid balkböjning. Statiskt obestämda balkar.

Kursen innehåller även en introduktion till några ytterligare områden inom byggnadsmekaniken:

- Principiellt funktionssätt hos olika strukturelement. Pelare; knäckning och andra ordningens teori. Vridning vid cirkulärt tvärsnitt. Transformation av spänning och töjning, huvudspänning, flytkriterier. Dynamik; egensvängning och påtvingad svängning hos enkla konstruktionselement.

Undervisning

Undervisningen i Byggnadsmekanik omfattar 30 h föreläsning och 46 h övning. Dessutom tillkommer 4 h seminarium och 1 h laboration. Det erbjuds även 12 h schemalagd konsultationstid. Den nominella självstudietiden är därmed 130 h. Nedan anges vilka som svarar för undervisningen.

Föreläsningar:	Susanne Heyden	046-222 73 74	susanne.heyden@construction.lth.se
Övningar:	Susanne Heyden		
	Gustaf Larsson		gustaf.larsson@construction.lth.se
	Linus Andersson		linus.andersson@construction.lth.se
	Joel Sunesson		

Introduktionsföreläsning i kursen hålls måndagen den 4 november kl. 08.15 i V:C.

Litteratur

”Introduktion till strukturmekaniken”, 5e upplagan, Heyden, Dahlblom, Olsson och Sandberg, Studentlitteratur, Lund, 2017.

Lärplattform

Kursen använder lärplattformen Canvas.

Laboration

En laboration ingår i kursen. Laborationen genomförs och rapporteras i grupper om 3-4 personer. Information om uppgiften ges i laborationsanvisning som delas ut 191122. Laborationstillfällena ligger under vecka 48-49 (finns inte med i schemat) och anmälningslistor kommer att finnas tillgängliga någon vecka i förväg. Laborationsredogörelsen lämnas in senast 191210 kl. 17.00.

Inlämningsuppgifter

I kursen ingår två inlämningsuppgifter.

1. Gång- och cykelbro

Uppgiften behandlar beräkning av snittkrafter i en mindre bro. Uppgiften genomförs i grupper om 1-2 personer. Den delas ut 191112 och skall lämnas in senast 191120 kl. 12.00.

2. Analys av konstruktion

En valfri analys av valfri konstruktion (med anknytning till kursens innehåll) skall genomföras, i grupper om 1-2 personer. Uppgiften skall redovisas muntligt vid ett seminarium. En skriftlig redovisning skall även lämnas in till övningsledaren senast 191203 kl. 12.00. Seminarierna är schemalagda 4/12, 5/12, 10/12, samt 11/12. Närmare information om uppgiften ges i anvisningar som delas ut 191113.

Examination

För godkänt betyg i Byggnadsmekanik krävs att samtliga följande moment är godkända, samt totalt minst 30 poäng:

Inlämningsuppgift ”Gång och cykelbro”

Inlämningsuppgift ”Analys av konstruktion”

Laboration

Tentamen

Betyg ges enligt följande skala:

30-39 poäng	betyg 3
40-49 poäng	betyg 4
50-60 poäng	betyg 5

Tentamen ges fredag 17 januari kl. 8.00-13.00 i MA10 A-D. Ansökan om förlängd skrivtid (gäller de som har intyg från pedagogiskt stöd) görs via mail till kursansvarig senast 191216.

Hjälpmedel på tentamen är tabell- och formelsamling som delas ut under kursen.

Tentamensuppgifterna i Byggnadsmekanik utgörs av 6 uppgifter av grundläggande karaktär som ger vardera maximalt 4 p samt 3 mer omfattande problem som tillsammans kan ge maximalt 26 p. Tyngdpunkten ligger på problemlösning men några uppgifter kan vara inriktade på teori- och begreppsförståelse. Tentamen i byggnadsmekanik ger således maximalt 50 poäng. För godkänt resultat krävs minst 20 poäng.

Inlämningsuppgiften ”Gång- och cykelbro” ger max 2 p till slutbetyget. För sent inlämnad uppgift ger 0 p.

Inlämningsuppgiften ”Analys av konstruktion” ger max 5 p. Bedömningen grundar sig på den skriftliga rapporten samt den muntliga presentationen. För sent inlämnad uppgift ger 0 p.

Laborationen ger max 3 p. För sent inlämnad uppgift ger 0 p.

För att undvika missförstånd, spara alltid alla inlämningsuppgifter tills slutbetyg har erhållits i kursen.

Efter den 8/5 2020 kommer inga kompletteringar av inlämningsuppgifter eller laborationsredogörelse att tas emot.

Tidplan

Seminarierna där inlämningsuppgifter redovisas muntligt hålls vid fyra tillfällen, i en eller två salar, totalt 6 grupper. Alla fyra seminatietiderna finns med i schemat från schemageneratoren, men man deltar bara vid ett tillfälle.

Fet stil anger uppgifter som löses i första hand. Till uppgifter markerade med asterisk finns lösningsförslag på Canvas.

V	Dag	Tid/lokal		Avsnitt	Övningsuppgifter
45	Mån 4/11	8-10 V:C	F	Lastbärande strukturer 1.1-1.3, Friläggning och jämvikt 2.1-2.5, Fackverk 3.1-3.9	
		10-12 R1,R2	Ö		3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-7, 3-6*, 3-8
	Tis 5/11	15-17 R2,S2	Ö		3-9, 3-10, 3-11*, 3-12, 3-13, 3-14, 3-15
	Ons 6/11	8-10 V:C	F	Spänning och töjning 4.1-4.8	
		10-12 N1,P2	Ö		4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, 4-7, 4-11, 4-12, 4-8, 4-14*, 4-15, 4-16^{a)}, 4-20, 4-17, 4-18
	Fre 8/11	8-10 V:B	F	Spänning och töjning 4.8-4.12	
		10-12 O2,P2	Ö		4-22, 4-23, 4-24, 4-25*, 4-27, 4-29, 4-30, 4-31
46	Tis 12/11	13-15 15-17 P1,P2	Ö	Snittkrafter i balkar 5.1-5.8 Självstudier Utdelning av inlämningsuppgift 1	5-1, 5-2, 5-3, 5-4*, 5-5, 5-7, 5-9
	Ons 13/11	8-10 V:B 15-17 N1,O2	F Ö	Snittkrafter i balkar 5.9-5.14 Utdelning av inlämningsuppgift 2	5-10*, 5-6, 5-11, 5-12, 5-13, 5-14, 5-15, 5-16
	Tors 14/11	15-17 S2	K		Inlämningsuppgift 1
	Fre 15/11	10-12 V:B 13-15 P2,S2	F Ö	Spänning i balkar 6.1-6.8 Tvärsnittsstorheter App. A	6-1, A-1, A-2, A-3, A-4, 6-2, 6-4, 6-5, 6-6, 6-7*

^{a)}I uppgift 4-16 refereras felaktigt till uppgift 4-7, det skall vara 4-11.

47	Mån 18/11	10-12 R1,R2	Ö		6-9, 6-11, 6-12, 6-13, 6-14, 6-15, 6-16*
	Ons 20/11	8-10 V:C 10-12 N1,P2 15-17 O2	F Ö K	Spänning i balkar 6.9-6.11 Inlämning av inl.uppgift 1 senast kl 12.00	6-17, 6-18, 6-19, 6-20, 6-21, 6-22* Inlämningsuppgift 2
	Tors 21/11	15-17 O2,P2	Ö		6-23*, 6-24, 6-25, 6-26, 6-27, 6-28, 6-29
	Fre 22/11	8-10 V:B 10-12 O2,P2	F Ö	Plasticering av balkar 7.1- 7.4 Utdelning av laboration	7-1, 7-2, 7-3, 7-5, 7-6*, 7- 7, 7-8, 7-9, 7-10
48	Mån 25/11	8-10 V:B 10-12 O2,R2	F Ö	Deformation i balkar 8.1-8.6	8-1, 8-3, 8-4, 8-5, 8-6*, 8-7
	Tis 26/11	15-17 S2	K		Inlämningsuppgift 2
	Ons 27/11	8-10 V:C 10-12 N1,P2	F Ö	Strukturelement och styvhet	8-8, 8-9, 8-10, 8-11, 8-12, 8-13*, 8-14
	Tors 28/11	15-17 P2	K		Inlämningsuppgift 2
	Fre 29/11	10-12 P2 13-15 P2	K K		Inlämningsuppgift 2 Inlämningsuppgift 2

49	Mån 2/12	8-10 V:B 10-12 O2,R2	F Ö	Statiskt obestämda konstruktioner 9.1-9.6	9-1, 9-2, 9-3*, 9-4, 9-5, 9-6, 9-7, 9-8
	Tis 3/12			Inlämning av inlämningsuppgift 2 senast kl. 12.00	
	Ons 4/12	10-12 N1,P2 13-17 N2,P1	Ö S	Redovisning av inlämnings- uppgift	9-10, 9-11*, 9-12, 9-13, 9-14
	Tor 5/12	13-17 P1	S	Redovisning av inlämnings- uppgift	
	Fre 6/12	8-10 10-12 O2,P2	 Ö	Vridning 10.1-10.6 Självstudier	10-1, 10-2, 10-3, 10-4, 10-6*, 10-7, 10-8, 10-9,
50	Mån 9/12	8-10 V:B 10-12 R1,R2	F Ö	Transformation av spänning och töjning 11.1-11.7	11-1^{a)}, 11-2, 11-3, 11-4*
	Tis 10/12	13-17 R1,S1	S	Redovisning av inlämnings- uppgift Inlämning av laboration senast kl. 17.00	
	Ons 11/12	10-12 N1,P2 13-17 P1	Ö S	Redovisning av inlämnings- uppgift	11-5, 11-6*, 11-7, 11-8, 11-9
	Fre 13/12	8-10 V:B 10-12 O2,P2	F Ö	Knäckning av pelare 12.1- 12.6 Andra ordningens teori för pelare 13.1-13.4	12-2, 12-3^{b)}, 12-4, 12-5, 12-6*, 12-7, 12-8

^{a)} I uppgift 11-1d skall figuren i facit roteras 90°

^{b)} $E=210$ GPa

51	Mån 16/12	8-10 R2,S2 10-12 V:B 13-15 R2,S2	Ö F Ö	Dynamik 14.1-14.3	13-1, 13-2, 13-3, 13-4*, 13-5, 13-6 14-1, 14-2, 14-3, 14-4, 14-5*, 14-6, 14-7
	Ons 18/12	8-10 V:B 10-12 N1,O2	F Ö	Dynamik 14.4-14.8	14-8, 14-9, 14-10, 14- 11, 14-12*, 14-13
	Tor 19/12	8-10 V:B 10-12 R2	F Ö	Repetition	Repetition
52- 1				Juluppehåll	
2-3	Fre 17/1	8-13 MA10F-J		Tentamen	