

Kursprogram

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 32 h föreläsning och 48 h övning. Dessutom tillkommer 4 h seminarium och 1 h laboration. Den nominella självstudietiden är därmed 128 h. Nedan anges vilka som svarar för undervisningen.

Föreläsningar: Susanne Heyden 046-222 73 74 susanne.heyden@construction.lth.se

Övningsgrupp 1: Susanne Heyden

Övningsgrupp 2: Henrik Malm

Övningsgrupp 3: Gustaf Larsson

gustaf.larsson@construction.lth.se

Introduktionsföreläsning i kursen hålls måndagen den 31 oktober kl. 08.15 i V:C. Varje kursdeltagare skall anmäla sig till en övningsgrupp och lämna sina inlämningsuppgifter till övningsledaren i den gruppen.

Litteratur

”Introduktion till strukturmekniken”, 4e upplagan, Heyden, Dahlblom, Olsson och Sandberg, Studentlitteratur, Lund, 2008.

Hemsida

På kursens hemsida, <http://www.byggmek.lth.se/utbildning/kurser/vsma05-byggnadsmekanik/> läggs större delen av utdelat kursmaterial samt föreläsningsbilder ut efterhand. Större delen av materialet är lösenordsskyddat. Lösenordet meddelas på föreläsning.

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 161118. Laborationstillfällena ligger under vecka 47-48 och anmälningslistor kommer att finnas tillgängliga någon vecka i förväg. Laborationsredogörelsen lämnas in senast 161206 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 161107 och skall lämnas in senast 161117 kl. 15.00. Uppgiften bearbetas vidare i VBK013 Konstruktionsteknik.

2. Analys av konstruktion

En valfri analys av valfri konstruktion (med anknytning till kursens innehåll) skall utföras, i grupper om 1-2 personer. Uppgiften skall redovisas muntligt vid ett seminarium. En skriftlig redovisning skall även lämnas in till övningsledaren senast 161128 kl. 12.00. Seminarierna är schemalagda 29/11, 1/12, 7/12 samt 8/12. Närmare information om uppgiften ges i anvisningar som delas ut 161109.

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 13 januari kl. 14.00-19.00 i Sparta C-D. Ansökan om förlängd skrivtid (gäller de som har intyg från pedagogiskt stöd) görs via mail till kursansvarig senast 161215. 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 19/5 2017 kommer inga kompletteringar av inlämningsuppgifter eller laborationsredogörelse att tas emot.

Tidplan

Seminarierna där inlämningsuppgifter redovisas muntligt hålls i grupper motsvarande en halv övningsgrupp. Gr. 1:1 och Gr. 1:2 avser de två delarna av övningsgrupp 1. Alla fyra seminarierna finns med i schemat från schemageneratoren, men man deltar bara vid ett tillfälle. Fet stil anger uppgifter som löses i första hand. K-uppgifter finns i utdelat häfte, övriga uppgifter finns i boken. Till uppgifter markerade med asterisk finns lösningsförslag på kursens hemsida.

V	Dag	Tid/lokal		Avsnitt	Övningsuppgifter
44	Mån 31/10	8-10 V:C	F	Lastbärande strukturer 1.1-1.3, Friläggning och jämvikt 2.1-2.5, Fackverk 3.1-3.9	3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-7, 3-6*, 3-8
		10-12 R2,S1 S2	Ö		
	Tis 1/11	15-17 R2,S1 S2	Ö		3-9, 3-10, 3-11*, 3-12, 3-13, 3-14, 3-15
	Ons 2/11	8-10 V:C	F	Spänning och töjning 4.1-4.8	4-1, K12, K13, K14, 4-2, 4-3, 4-4, 4-7, 4-8, K15, 4-10*, 4-12, 4-13, K16, 4-15, 4-14
		10-12 R2,S1 S2	Ö		
	Fre 4/11	8-10 V:C	F	Spänning och töjning 4.8-4.12	4-18, 4-19, 4-20, 4-21*, K17, 4-23, 4-24, 4-25
		Grupp 1,2	Ö		
		Grupp 3	Ö		
45	Mån 7/11	8-10 V:B	F	Snittkrafter i balkar 5.1-5.8 (Ev. självstudier) Utdelning av inlämningsuppgift 1	5-1, 5-2, 5-3, 5-4*5-5, 5-7, K19
		10-12 R2,S1 S2	Ö		
	Ons 9/11	8-10 V:B	F	Snittkrafter i balkar 5.9-5.14 Utdelning av inlämningsuppgift 2	5-9*, 5-6, 5-10, 5-11, 5-12, 5-13, 5-14, 5-15
		10-12 R2,S1 S2	Ö		
	Fre 11/11	8-10 V:B	F	Spänning i balkar 6.1-6.8 Tvärsnittstorheter App. A	K20, A-1, A-2, A-3, 6-1, 6-3, K21, 6-4, 6-5*, 6-6
		10-12 R2,S1 S2	Ö		

46	Mån 14/11	10-12 R2,S1 S2	Ö		6-7, K23, K24 , 6-9, 6-10, 6-11, 6-12*
	Ons 16/11	8-10 V:C 10-12 R2,S1 S2	F Ö	Spänning i balkar 6.9-6.11 Inlämning av inl.uppgift 1 senast kl 12.00	K25, K26, K27, K28 6-15, 6-16*
	Tors 17/11	15-17 R2,S1 S2	Ö		6-17*, 6-18, 6-19 , 6-21, 6-22, 6-23
	Fre 18/11	8-10 V:B	F	Plasticering av balkar 7.1- 7.4 Utdelning av laboration	
	Grupp 1,2 Grupp 3	10-12 S1,S2 13-15 S2	Ö Ö		7-1, 7-2, 7-3, 7-5, 7-6*, 7-7, 7-8, 7-9, K29
47	Mån 21/11	8-10 V:B 10-12 R2,S1 S2	F Ö	Deformation i balkar 8.1-8.6	8-1, 8-3, 8-4, 8-5, 8-6*, 8-7
	Tis 22/11	15-17 R2,S1 S2	Ö		8-8, 8-9, 8-10, K30 8-11*, 8-12
	Tors 24/11	15-17 O2,P1 P2	Ö		Arbete med inlämningsuppgift 2
	Fre 25/11	8-10 V:B 10-12 R2,S1 S2	F Ö	Statiskt obestämda konstruktioner 9.1-9.5	9-1, 9-2, 9-3*, K31, 9-4, 9-5, 9-6, 9-7

48	Mån 28/11			Inlämning av inlämningsuppgift 2 senast kl. 12.00	
	Tis 29/11	13-17 S1,S2	S	Redovisning av inlämnings- uppgift Gr. 1:1, 2:1	
	Ons 30/11	10-12 R2,S1 S2	Ö		9-8, 9-9*, 9-10, 9-11, 9-12
	Tor 1/12	13-17 S2	S	Redovisning av inlämnings- uppgift Gr. 3:1	
	Fre 2/12 Grupp 1,2 Grupp 3	8-10 V:B 10-12 S1,S2 13-15 S2	F Ö Ö	Vridning 10.1-10.6	10-1, 10-2, K32, 10-3, 10-4, 10-7, K33, K34*
49	Mån 5/12	8-10 V:B 10-12 R2,S1 S2	F Ö	Transformation av spänning och töjning 11.1-11.6	K35, 11-2, 11-3, 11-4*
	Tis 6/12	15-17 R2,S1 S2	Ö	Inlämning av laboration senast kl. 17.00	11-5, 11-6*, 11-7, 11-8
	Ons 7/12	13-17 S1,S2	S	Redovisning av inlämnings- uppgift Gr. 1:2, Gr. 2:2	
	Tor 8/12	13-17 S2	S	Redovisning av inlämnings- uppgift Gr. 3:2	
	Fre 9/12 Grupp 1,2 Grupp 3	8-10 V:B 10-12 S1,S2 13-15 S2	F Ö Ö	Knäckning av pelare 12.1- 12.4 Andra ordningens teori för pelare 13.1-13.4	12-1*, 12-2, 12-3, K36, 12-5, 12-6

50	Mån 12/12	10-12 R2,S1 S2	Ö		13-1, 13-2, 13-3, 13-4*, 13-5, K37
	Ons 14/12	8-10 V:B 10-12 R2,S1 S2	F Ö	Dynamik 14.1-14.3	14-1, 14-2, 14-3, 14-4*, 14-5, 14-6, 14-7
	Tor 15/12	13-15 V:B 15-17 R2,S1 S2	F Ö	Dynamik 14.4-14.8	14-8, 14-9, 14-10, 14- 11, 14-12*, 14-13
	Fre 16/12	8-10 V:B 10-12 S1,S2	F Ö		Repetition Repetition
51 52				Omtentamensperiod Juluppehåll	
1				Omtentamensperiod	
2	Fre 13/1	14-19		Sparta C-D	Tentamen