

Förslag till betygskriterier för EQ1110 Tidskontinuerliga Signaler och System LH216V, Uppgift 2

Mats Bengtsson

Version 2, 18/6 2018

1 Bakgrund om kursen

Huvudinnehållet i denna kurs är matematiska metoder för att lösa ordinära linjära differentialekvationer, både med transformmetoder och klassiska metoder, samt grundläggande begrepp för linjära tidskontinuerliga system och signalbehandling och att kunna koppla ihop matematiken och det mer ingenjörsmässiga systemtänkandet.

1.1 Lärandemål, som de är formulerade i kursplanen

Jag har lagt till en gruppering och numrering, som inte står i kursplanen, samt i några fall ändrat ordningen.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

Övergripande

- Ö1 beskriva och analysera tekniska system, speciellt elektriska kretsar, med hjälp av differentialekvationer.
- Ö2 lösa linjära differentialekvationer (samt system av differentialekvationer) med konstanta koefficienter, både med hjälp av tidsdomänsmetoder och transformmetoder.
- Ö3 tolka, analysera och syntetisera tidskontinuerliga system i form av elektriska kretsar samt blockscheman.

Metoder

- M1 genomföra analytiska beräkningar med generaliserade funktioner, speciellt Dirac-pulser.
- M2 beräkna faltningen av två funktioner.
- M3 beräkna Fourierkoefficienter för periodiska funktioner och utnyttja Fourier-seriers allmänna egenskaper.

- M4 beräkna Fouriertransform och inverstransform för funktioner och generaliserade funktioner och utnyttja allmänna egenskaper för Fouriertransformer.
- M5 på ett enkelt sätt beräkna utsignalen för ett LTI-system, då insignalen är en stationär sinus.
- M6 beräkna både enkelsidig och dubbelsidig Laplacetransform och inverstransform för funktioner och generaliserade funktioner och utnyttja allmänna egenskaper för Laplacetransformer.
- M7 redogöra för innebörd och praktisk betydelse av systembegrepp såsom linearitet, tidsinvarians, kausalitet, stabilitet, impulssvar, överföringsfunktion och frekvensfunktion.
- M8 beskriva LTI-system och beräkna utsignalen från dem, mha av impulssvar, faltning, överföringsfunktion och frekvensfunktion.

Ingenjörsfärdigheter

- I1 muntligt presentera och diskutera en teknisk lösning.

2 Tankar bakom förslaget till betygskriterier

Efter att ha läst LU-kurserna för 10-15 år sedan, lade jag rätt mycket jobb på att formulera om kursmålen i mina kurser från ett fåtal övergripande mål till ett större antal detaljerade mål, med väl genomtänkta formuleringar som speglar nivån i stil med Bloom's taxonomi för varje mål. Jag känner mig inte i dagsläget övertygad om att överge denna detaljerade målbeskrivning för att gå (tillbaka) till färre och mer övergripande mål. Jag tror att nuvarande detaljnivå gör det möjligt för en student att pricka av olika moment i kursen, för lärare i efterföljande kurser att verkligen få en känsla för som ingår i min kurs och även vara användbart t ex vid tillgodoräknanden och andra ärenden på programnivå. Jag har ofta suttit med tillgodoräknandeärenden som programansvarig och försökt gissa utifrån en kortfattad beskrivning av lärandemål och kursinnehåll för en kurs som ska tillgodoräknas, om vad kursen egentligen innehöll och på vilken nivå.

Därför gör jag här nedan ett försök att behålla nuvarande långa lista över lärandemål och utforma betygskriterier utifrån dessa. Jag har även utgått från att behålla nuvarande examinationsaktiviteter mer eller mindre oförändrade,

- En hemuppgift, tidigt i kursen, som löses och redovisas i grupper om två studenter. Den matematiska delen av uppgiften kan i princip lösas utan nya kunskaper från kursen, men är designad för att väcka frågeställningar som besvaras senare i kursen. Den matematiska lösningen ska implementeras i Matlab/Simulink (med god hjälp av givna exempel) och redovisas muntligt för en lärare, mha whiteboard (ej Powerpoint!). Redovisningen måste planeras för att kunna genomföras på 10 minuter. Båda studenterna ska vara beredda att hålla hela redovisningen, läraren bestämmer på plats vem som ska redovisa vad. Därmed kan måluppfyllelsen bedömas individuellt.

- En mätbaserad laboration med förberedelseuppgifter som ska redovisas muntligt samt muntlig redovisning/genomgång av uppmätta resultat.
- Skriftlig tentamen, där kursbok, föreläsningssanteckningar samt formelsamling är tillåtna hjälpmedel.

Min stora utmaning har varit att utforma betygskriterier som fungerar med den långa listan av lärandemål. Jag har nappat på idéerna från Emma Lundkvist och formulerat ett försök till kriteriebaserad bedömningstabell för tentamen, som inte är baserad på poängräkning. Jag har testat bedömningstabellen, i efterhand, på ett urval av studenter från den senaste tentamen i kursen (där frågorna inte var utformade specifikt för att passa denna bedömningsmetod), se nedan.

Den muntliga presentationen i hemuppgiften används för examination av I1 Muntlig presentation, och betygssätts i två nivåer, där det högre betyget höjer slutbetyget ett steg.

Även för övriga mål, så är mitt förslag att bara använda två nivåer per mål. Istället för att kalla dessa nivåer för "E, A" eller "E, C", så har jag valt att kalla dem G (godkänt) respektive VG (väl godkänt).

Enligt regelverket för Fx, så kan en komplettering bara leda till betyg E, men det är lite oklart om detta gäller just det examinationsmoment som kompletteringen gällde, eller om det även gäller det sammanvägda slutbetyget. Jag har tidigare valt att låta Fx-komplettering av tentamen alltid resultera i slutbetyg E oavsett betyget på hemuppgiften. Det skulle vara intressant att diskutera hur övriga i kursen tänker om detta.

Under föreläsningarna används clicker-baserad peer instruction, mest konceptfrågor, vilket ger goda möjligheter för varje student att kontinuerligt få testa sina kunskaper utan att det påverkar betygssättningen.

3 Betygssättning och examinationsaktiviteter

3.1 Översikt över examinationsaktiviteter

Lärandemål	Hemuppgift	Laboration	Skriftlig tentamen
Ö1 Beskriva, analysera system	X	X	X
Ö2 Lösa differentialekvationer		X	X
Ö3 Tolka, analysera, syntetisera	X	X	X
M1–M3, M6–M7 dvs olika matematiska metoder och begrepp			X
M4, M5 och M8, dvs Fouriertransformmetoder och LTI-systembegrepp		X	X
I1 Muntlig presentation	X	X	

Målen M4, M5 och M8 har hamnat separat i ovanstående tabell, dels för att återspegla nuvarande utformning av laborationsuppgiften, men även för att det av praktiska skäl är svårt att hinna ha någon laborationsuppgift relaterad till laplacetransformer.

3.2 Betygskriterier per mål

Mål	G	VG
Ö1 Beskriva, analysera system	Skriva upp differkvation eller överföringsfunktion för en enkel elektrisk krets.	Kunna välja lämplig metod för att analysera elektriska kretsar och andra tekniska system och motivera sitt val. Kunna hantera mer komplicerade system och företeelser, t ex slutning/brytning i kretsen vid en viss tidpunkt.
	Tentamen	
Ö2 Lösa differkvationer	Lösa enkla linjära ordinära differkvationer med hjälp av karakteristisk ekvation samt hitta en partikulärlösning mha ansats. Kunna lösa samma typ av differkvationer med någon transformmetod.	Kunna lösa ordinära linjära differkvationer med både tidsdomänsmetoder, fouriertransform och laplacetransform och kunna motivera vilken metod som är bäst lämpad för det specifika problemet. Kunna lösa vissa icke linjära och tidsvarierande differkvationer.
	Tentamen	
Ö3 Tolka, analysera, syntetisera	Modifiera ett givet exempel på elektrisk krets respektive Simulink-krets till att motsvara en given differkvation.	Kunna syntetisera differkvationer både i form av elektriska kretsar och blockdiagram (Simulinkliknande).
	Hemuppgift	Tentamen
M1–M3, M6 dvs olika matematiska metoder	Tillämpa en given metod för att utföra enkla beräkningar.	Kunna tillämpa respektive metod på mer avancerade problem och kunna välja lämplig metod.
	Tentamen	
M4&M5 dvs fouriertransformmetoder	Tillämpa en given metod för att utföra enkla beräkningar.	Kunna tillämpa respektive metod på mer avancerade problem och kunna välja lämplig metod.
	Laboration	Tentamen
M7, systemegenskaper	Kunna avgöra de olika systemegenskaperna för enkla system.	Kunna avgöra de olika systemegenskaperna för mer komplicerade system med övertygande matematiska argument.
	Tentamen	
M8, Begrepp och metoder för LTI-system	Redogöra för sambandet mellan impulssvar, frekvensfunktion och överföringsfunktion, samt för vad faltning motsvarar i transformdomänen.	Kunna applicera och kombinera begrepp och metoder ur kurser på nya problemställningar och dra både kvalitativa och kvantitativa slutsatser om LTI-system.
	Laboration	Tentamen
I1 Muntlig presentation	Kunna presentera en teknisk lösning på ett begripligt sätt. Kunna muntlig diskutera enkla frågor om lösningen.	Kunna presentera en teknisk lösning på ett klart och tydligt sätt, med välplanerad disposition och inom givna tidsramar.
	Hemuppgift	

3.3 Betygssättning per moment, samt slutbetyg

3.3.1 Hemuppgiften “HEM1”

Betyget baseras enbart på bedömningen av muntliga redovisningen och ger betyg E eller C.

3.3.2 Laboration

Pass/fail.

3.3.3 Tentamen “TEN1”

Bedömning av tentamen redovisas i ett rättningsprotokoll, se bilagan, och ger betyg enligt följande.

Fx Alla utom ett av delmålen Ö1–Ö2, M1–M3 samt M6–M7 uppfyllda till G-nivå.

E Delmål Ö1–Ö2, M1–M3 samt M6–M7 uppfyllda till G-nivå.

D Minst tre av målen Ö1–Ö3, M1–M8 uppfyllda till VG nivå.

C Minst sju av målen Ö1–Ö3, M1–M8 uppfyllda till VG-nivå.

B Alla delmål Ö1–Ö3 samt M1–M8 uppfyllda till VG-nivå.

3.3.4 Slutbetyg

Om hemuppgiften fick betyg E, är slutbetyg=tentamensbetyg, om hemuppgiften fick betyg C, är slutbetyget ett steg högre än tentamensbetyget.

4 Utformning av tentamen

Hittills har tentamen varit utformad med 5 uppgifter, varav en del har varit uppdelade i deluppgifter. Den första uppgiften innehåller typiskt 3-4 fristående mindre deluppgifter av flervalskaraktär, men där svaren måste motiveras och motiveringen ofta är viktigare än själva svaret. Övriga uppgifter brukar ha en huvudfrågeställning per uppgift, men kan ändå vara nedbrutna i deluppgifter. Jag vågar påstå att alla målen Ö1–Ö3 samt M1–M8 brukar täckas in med detta upplägg.

Min tanke är att försöka behålla ett likartat upplägg, dvs att inte ha en uppdelning av tentan i en grunddel för betyg G och en fortsättningsdel för högre betyg, utan utforma uppgifterna så att det går att redovisa kunskaper upp till G-nivå genom att lösa utvalda deluppgifter, eller genom att utföra de första stegen av lösningen till en större uppgift. Varje uppgift/deluppgift får därför märkas så att det framgår vilket av målen som täcks till G-nivå. För VG, ska studenten för många av målen visa förmåga att själv välja metod, så därför markeras inte vilka mål som täcks för VG-nivå, per uppgift.

5 Slutsatser av testrättning

Som nämns ovan, har jag testat de föreslagna betygskriterierna, i efterhand, på ett urval av studenter från den senaste tentamen i kursen (där frågorna inte var utformade specifikt för att passa denna bedömningsmetod) och jämfört betyg utfallet med tidigare betygssättningsprincip (baserad på ren poängräkning). Totalt rättades 8 tentor, varav de flesta låg i trakten av godkänt-nivå och ingen var riktigt nära högsta betyg. Resultaten av rättningen visas i tabell 1. Jag hade velat göra utvärderingen med ett större underlag, men hade inte fler tentor sparade. I de flesta fall var det lätt att fylla i bedömningsmallen. Några fall kräver lite extra kommentarer:

- Det var möjligt att lösa tentauppgifterna utan att använda alla metoder ur kursen (student 5), men om de nya betygskriterierna hade varit införda, skulle studenten själv ha kunnat se till att välja lösningsmetoder för att täcka in alla de efterfrågade målen.
- I de nya betygskriterierna täcks en del av kursmålen till E-nivå mha hemuppgift och laboration, vilket kan förklara varför t ex student 3 fick betyg E med nya kriterierna, men inte med gamla.
- För ett par av målen, var inte den aktuella tentan utformad för att göra det möjligt att bedöma kunskaper på VG-nivå. Kravet på antal VG för att nå betyg C och B är kanske därför orimligt högt satta för just denna tenta.

Sammanfattningsvis verkar det fullt möjligt att genomföra den föreslagna betygssättningen utan någon större modifiering i utformningen av tenta och övrig examination.

Student	Gamla rättningen		Nya rättningen	
	Poäng	Betyg	Bedömning	Betyg
1	20	F	2 saknade G, 1 VG	F
2	22	Fx	2 tveksamt uppfyllda G, 1 VG	Fx (F?)
3	22	Fx	Genomgående G	E
4	23	Fx	3 saknade G, 2 VG	F
5	27	E	2 saknade G, 2 VG	F
6	27	E	1 VG	E
7	31	D	3 VG (ett tveksamt)	D
8	38	C	6 VG (ett tveksamt)	D

Tabell 1: Jämförelse av gamla och nya betygssättningen för tentamen.

A Betygsbedömningsmall, EQ1110

Namn:

Mål	G	VG
Ö1 Beskriva, analysera system		
Ö2 Lösa diffekvationer		
Ö3 Tolka, analysera, syntetisera	×	
M1 Gen. funktioner		
M2 Faltning		
M3 Fourierserier		
M4 Fouriertransform	×	
M5 Stationär sinus	×	
M6 Laplacetransform		
M7 Systembegrepp		
M8 LTI-system	×	

Tentamensbetyg

Hemuppgift

Laboration

Slutbetyg