

Kursinformation 2021

EL1000 REGLERTEKNIK AK, Period 1, 2021

Period 1, 21/22, 6hp

Lärare

Kursansvarig och föreläsare:

Bo Wahlberg bo@kth.se

Övningsassistenter:

| | | |
|------------------|---------------------|--|
| Miguel Aguiar | Grupp AB in English | aguiar@kth.se |
| Robert Bereza | Grupp AB på svenska | robbj@kth.se |
| Dzenan Lapandic | Grupp CD in English | lapandic@kth.se |
| Ines Lourenço | Grupp CD in English | ineslo@kth.se |
| Adrian Wiltz | Grupp CD in English | wiltz@kth.se |
| Rebecka Winqvist | Grupp AB på svenska | rebwin@kth.se |

Räknestuga: Alla

Kursadministration (registrering, kursadmin etc.) kontakta [EECS Studentexpedition](#)[Länkar till en externa sida.](#)

Kursnämndsrepresentanter:

NN1 och NN2 ingår i kursnämnden från Teknisk Fysik .

NN3 och NN4 ingår i kursnämnden från Elektroteknik.

Första kursnämndsmötet är den YY september.

Föreläsningar

Kommer att ges enligt schema i hörsal platsbegränsade till 1/3 av alla sittplatser och sändas live via Zoom. Dessutom kommer delar av föreläsningarna att förinspelas och läggas upp på hemsidan innan schemalagd föreläsning.

För att hantera platsbegränsningar så krävs **föranmälan till föreläsningar under 'Personer/People' i Canvas.**

Anmälan till Föreläsning 1-5 öppnas den 24 augusti kl 10:15.

| Föreläsning | Kapitel | Innehåll |
|--------------------|----------------|--------------------------------------|
| F1 | 1.1-1.4, 2 | Inledning |
| F2 | 1.5-3.6 | Återkoppling, PID-reglering |
| F3 | 3.7-3.8 | Stabilitet, Nyquistkriteriet |
| F4 | 4.1-5.3 | Frekvensbeskrivning, Bodediagram |
| F5 | 5.4-5.6 | Kompensering |
| F6 | 6 | Känslighet och robusthet |
| F7 | 8.1-8.6 | Tillståndsbeskrivning, linjärisering |
| F8 | 8.7-9.2 | Styrbarhet, observerbarhet |
| F9 | 9.3-9.5 | Tillståndsåterkoppling , observatör |
| F10 | 7 | Regulatorstrukturer, IMC |
| F11 | 10 | Implementering |
| F12 | 11 | Sammanfattning |

Hänvisningarna avser kapitelavsnitt i Glad-Ljung, Reglerteknik, 4:e upplagen.

Övningar

Övningarna kommer att hållas med två grupper (AB och CD). Grupp AB är anpassad till CENMI.

Tre av övningstillfällena (Övning 4 ,7 och 11) är datorövningar.

Övningarna kommer att vara förinspelade. Schemalagda tider kommer att användas för Zoom-möten.

| Övning | Innehåll | Hemuppgifter |
|---------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 2.10, 2.5, 2.11 | 2.9, 2.12 |
| 2 | 3.24, 3.1 | 3.3, 3.27, 3.28 |
| 3 | 3.2, 3.5a, 3.6 a,d | 3.12, 3.8, 3.9 |

| | | |
|----|----------------------------|-----------------------|
| 4 | 2.6, 2.7, 3.4 | |
| 5 | 3.14, 3.15, 3.16 | 3.18, 3.19 |
| 6 | 4.1, 4.2, 5.8a, 4.4, 5.2ab | 4.7, 4.11, 5.5, 5.11a |
| 7 | 3.21, 3.22, 3.23, 4.5, | |
| 8 | 5.10 or 5.20, 6.3, 6.1 | 5.11bcd, 5.9, 6.8 |
| 9 | 6.7, 8.2, 8.3, 8.6, 8.4 | 8.14, 8.7 |
| 10 | 8.13, 8.10, 9.1 | 8.11 |
| 11 | 5.13, 6.10, 9.14 a,b | |
| 12 | 9.4, 9.8 | 9.13a, 9.10, 9.2 |
| 13 | 11.2, 11.1, 11.3 | 7.3 |

Hänvisningarna avser uppgifter i [exempelsamlingen](#)

Huvudsakligen kommer uppgifter i kolumnen "Innehåll" att räknas på övningarna. "Hemuppgifter" bör räknas på egen hand efter respektive övning, lösningar finns i lösningsbunten.

Datorövningarna görs i beräkningsprogrammet MATLAB. Dessa övningar genomförs normalt i terminalsalarna XQ, Malvinas väg 6. Medtag övnings- och lösningssamling, där MATLAB-instruktioner finns. *Genomförda datorövningar är en förutsättning för datorprojektet.*

Räknestugor

För att uppmuntra egen lösning av räkneproblem, som är en viktig framgångsfaktor för att klara kursen, så har vi räknestugor varje vecka. Räknestugorna är också bra tillfällen att få svar på frågor angående kursmaterialet.

Examination

- LABD=LAB1 - Laboration, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- LABE=LAB2 - Laboration, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- LABF=LAB3 - Laboration, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- TENB - Skriftlig tentamen, 2,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Poängfördelning mellan laborationer och tentamen har reviderats för 2021. För tidigare registrerade studenter gäller deras års hp-fördelning.

Laborationer (LAB1 och LAB2)

LAB1 och LAB2 genomförs som två timmars laborationer på plats i halvgrupp . Förberedelser kommer att ske med hjälp av ett realistiskt Matlab simuleringsprogram.

LAB1 utförs från 2 september till 14 september och LAB2 från 28 september till 5 oktober i Reglertekniks undervisningslab på Malivinas väg 10, plan 2. För laborationerna fordras förberedelsearbete enligt [Lab-PM](#).

LAB 2 innehåller förberedelsefrågor som testas via ett [Quiz prov](#) i Canvas. Provet är baserat på de fem tester som också finns som pdf-filer i [Kursmaterial](#). Godkänt prov krävs för att få göra själva laborationen på plats.

Hela laborationen görs i förväg med hjälp av simuleringsprogrammet och resultaten skall dokumenteras i lab-pektet. Ifyllt lab-pek måste visas upp vid start av själva laborationen . Därefter görs valda delar av laborationen i "Plask-labbet" Malvinas väg 10, plan 2, under två timmar i halvgrupp.

Vi rekommenderar att man börjar med förberedelser för LAB2 efter Föreläsning 9.

Datorprojekt (LAB3)

Design av reglersystem sker mestadels interaktivt med datorhjälpmedel. För att demonstrera detta arbetssätt och kunna illustrera fenomen som inte framgår vid handräkning har vissa övningar förlagts till datorsalarna. Med dessa datorövningar som grund ingår ett datorprojekt som obligatoriskt moment i kursen. Projektet görs i grupper om två teknologer. Inga schemalagda tider finns för GENOMFÖRANDET av projektet, utan enbart för redovisningen.

OBS! Vid anmälan till redovisning skall ni anmäla er på samma tid som er labpartner.

OBS! Väl genomförda datorövningar underlättar betydligt projektarbetet.

Redovisning görs i grupp om två personer. Gruppen har 15 minuter till förfogande och kommer att genomföras med delad skärm i Zoom. För att klara tidsramen måste man vara mycket väl förberedd. Det är givetvis inte tillåtet att kopiera lösningar/Matlab-program. Redovisning sker den 13, 14 och 15 oktober.

Lab-anmälan

Anmälan till laborationerna (LAB1 och LAB2) sker under 'Personer/People' i Canvas.

För att anmälan ska kunna ske måste en kursregistrering finnas.

Anmälan till LAB1 och LAB2 öppnas 2021-08-31 kl 10:15

- Deadline för anmälan till Lab1 är senast 2021-09-01. Efter detta garanteras ingen plats.
- Deadline för anmälan till Lab2 är senast 2021-09-20. Efter detta garanteras ingen plats.

Anmälan till LAB3 öppnas 2021-09-15 kl 17:15

Anmälan till redovisning av LAB3 (projektuppgiften) sker i Canvas Kalender.

Redovisning görs i grupp om två personer. Båda personerna måste anmäla sig i Canvas till samma pass.

Gruppen har 15 minuter till sitt förfogande och redovisningen kommer att genomföras med delad skärm i Zoom. Man blir insläppt från ett Zoom-väntrum när det är dags att redovisa. Zoom-länk kommer att skickas ut i god tid innan redovisning. Om man inte har en projekt-partner så får man redovisa tillsammans med en annan student som är utan partner. Man anmäler sig då ensam till ett pass.

Vi har schemalagt tre parallella redovisningstillfällen (Zoom-Rum A, B och C) om två personer. **Ni bokar bara in ett 20 minuters-pass i ett av rummen.**

Information om hur anmälan via kalender fungerar finns [här](#). Noterar att man måste markera kursen i sin kalender så att tillfällena visas där.

- Deadline för anmälan till Lab 3 är senast 2021-09-30. Efter detta garanteras ingen plats.

Kurskonton och passerkort

Datorkonton

För att logga in på datorerna i XQ-salarna ska ni använda ert KTH.SE, dvs det konto man loggar in på "Mina Sidor" med.

Passerkort

Kort-expeditionen, Drottning Kristinas väg 46, kan uppgradera passerkort för dem som behöver tillgång till Q-husets datorsalar.

Funktionsnedsättning

Stöd via Funka

Om du har en funktionsnedsättning, kan du få stöd via Funka. <https://www.kth.se/en/student/studentliv/funktionsnedsattning>
[Länkar till en externa sida.](#)

Informera kursansvarig

Vi rekommenderar dig att informera kursansvarig om eventuella behov. Funka informerar ej kursansvarig

Tentamen och Betygskriterier

Ordinarie tentamenstillfälle är torsdagen den 26 oktober 2021 kl.8.00- 13.00 .

Tillåtna hjälpmedel är kursboken, Beta och räknare. Tillåtna hjälpmedel är kursbok i Reglerteknik AK (Glad & Ljung: Reglerteknik eller motsvarande), formelsamling (Beta, Mathematics/Physics handbook for science and engineering eller motsvarande), ordlista och miniräknare.

Räknaren får inte vara förprogrammerad eller uppkopplingsbar, men vi tillåter att den är enkelt symbolhanterande. Alla steg i lösningar måste dock skriftligen dokumenteras.

Vi tillåter också engelska svenska reglerteknik-ordlistan (se Kursmaterial), lexikon, linjal och passare.

Det är tillåtet att göra anteckningar i kursboken, men inte att föra in ny teori eller nya exempel som t.ex. gamla tentamens-uppgifter.

För erhållande av slutbetyg fordras godkänd tentamen, godkänd laborationskurs (LAB1, LAB2) samt godkänd projektuppgift (LAB3).

Tentamenanmälan: Obligatorisk föranmälan ska ske senast två veckor före tentamentillfället på Mina sidor (Mina sidor-Tentamen-Mina tentor)- KTHs tentamensregler finns här: <https://www.kth.se/student/kurs/tentamen>
[Länkar till en externa sida.](#)

Betygskriterier: Betyg enligt nedan krävs att man kan formulera och tillämpa teori, analys och konstruktionsmetoder inom allmän reglerteknik

- E: på enkla problem
- D: på avancerade problem inom någon del av kursen
- C: på avancerade problem inom flera delar av kursen
- B: på avancerade problem inom alla delar av kursen eller att lösa problem som kombinerar flera delar av kursen

- A: på avancerade problem inom alla delar av kursen och att lösa problem som generaliserar flera delar av kursen

Tentamen består av 5 uppgifter som vardera ger högst 10p.

- Uppgift 1 behandlar enkla problem
- Uppgift 2 behandlar enkla problem och avancerade problem inom någon del av kursen
- Uppgift 3 behandlar enkla problem inom konstruktion av återkopplade reglersystem
- Uppgift 4 behandlar avancerade problem inom alla delar av kursen eller att lösa problem som kombinerar flera delar av kursen
- Uppgift 5 behandlar avancerade problem inom alla delar av kursen och att lösa problem som generaliserar flera delar av kursen

Betygskrav

- För betyg E krävs totalt minst 23p och minst 18p på Uppgift 1, 2 och 3
- För betyg D krävs totalt minst 28p och minst 18p på Uppgift 1, 2 och 3
- För betyg C krävs totalt minst 33p och minst 18p på Uppgift 1, 2 och 3
- För betyg B krävs totalt minst 38p och minst 18p på Uppgift 1, 2 och 3
- För betyg A krävs totalt minst 43p och minst 18p på Uppgift 1, 2 och 3
- För FX krävs totalt minst 21p och minst 15p på Uppgift 1, 2 och 3. FX innebär rätt att komplettera till betyg E genom en skrivning med muntlig redovisning inom given tidsperiod efter tentamen.
- Uppgift 4 och 5 rättas inte om man har mindre än 18p på Uppgift 1, 2 och 3.

Kurslitteratur

- Lennart Ljung och Torkel Glad: Reglerteknik - grundläggande teori, 4:e upplagan med ISBN 978-9144022758
- Kursmaterial finns som pdf-filer under modulen [Kursmaterial](#).
- Ex-tentor finns att hämtas under modulen [Extentor](#).

Kursboken kan köpas på Kårbokhandeln.

Alternativ kursbok är Franklin, Powell och Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Sixth Edition, Pearson, 2010. ISBN 0-13-500150-1. Notera att notationen i denna bok skiljer sig från Glad och Ljungs bok, exempelsamling och labpek. Förslag till läsning inför föreläsningar:

Föreläsning Kapitel

| | |
|-------|---|
| F1-F2 | (1-2), 3.1-3.6 (Routh ingår ej), 4.3 |
| F3 | 5.1, 5.2 (RULE 1-3), 5.3, 6.3 |
| F4-F5 | 6.1, 6.2, 6.4, 6.6, 6.7 (ej 6.7.7-6.7.8), 6.8 |
| F6 | 3.5, 4.1, 4.2, 6.7.7, 6.7.8, 6.8 |
| F7 | 7.1-7.3 |
| F8-F9 | 7.4-7.10 (ej 7.6.2, 7.7.2, 7.10.2, 7.10.3) |

Ytterligare en alternativ kursbok är Åström och Murray, "Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers". Bokens upplägg skiljer sig från kursens, och kan därför vara något svårare att använda. Framförallt introduceras och används tillståndsmoeller tidigt i boken, medan de först dyker upp under föreläsning 7 i kursen. Boken erbjuder dock en mycket bra introduktion till reglerteknik. Hela boken finns tillgänglig under

http://www.cds.caltech.edu/~murray/amwiki/index.php/Second_Edition (Länkar till en externa sida.)