

Kurslitteratur

1. L. Bergström & L. Nordlund: *Ellära: Krets- och fältteori* (3:a upplagan, 2012, Liber)
2. B. Molin: *Analog elektronik* (2:a upplagan, 2009, Studentlitteratur)
3. Under kursen anvisat eller tillhandahållet kompletterande material

De som vill läsa mer utförlig litteratur om elektromagnetiska fält kan exempelvis använda någon av följande böcker som finns tillgängliga i elektronisk form via Chalmers bibliotekets hemsida:

N. Ida: *Engineering electromagnetics* (3rd ed., 2015, Springer)

H. A. Radi & J. O. Rasmussen: *Principles of Physics* (2013, Springer)

Korta kapitelhänvisningar till dem ges i ett separat dokument.

Några förslag till bredvid- och vidareläsning

L.A. Engström: *Elektromagnetism: Från bärnsten till fältteori* (2000, Studentlitteratur)

E. J. Galvez: *Electronics with Discrete Components* (2012, Wiley)

P.R. Gray, P.J. Hurst, S.H. Lewis & R.G. Meyer: *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, 5th ed. (2010, Wiley)

A.R. Hambley: *Electrical Engineering: Principles and Applications* (2013, Pearson Education)

A.R. Hambley: *Electronics* (2000, Prentice Hall)

S. Hamilton: *An Analog Electronics Companion* (2007, Cambridge University Press)

K. Hultqvist: *Elektricitet och magnetism från början* (2004, Studentlitteratur)

K. Prytz: *Elektrodynamik i nytt ljus* (2013, Studentlitteratur)

B. Razavi: *Microelectronics* (2014, Wiley)

A.S. Sedra & K.C. Smith: *Microelectronic circuits* (2010, Oxford University Press)

R. Sobot: *Wireless communication electronics* (2012, Springer)

F. Ulaby: *Electromagnetics for Engineers* (2008, Pearson Education)

F. Ulaby, E. Michielssen, U. Ravaioli: *Fundamentals of Applied Electromagnetics* (6th ed. 2014, Pearson Education)

De som är bemästrat det finska språket kan med fördel studera:

K. Silvonen: *Elektroniikka ja puolijohdekomponentit* (2009, Otatieto)

K. Silvonen: *Sähkötekniikka ja piiriteoria* (2009, Otatieto)

Populärvetenskapliga böcker med personbeskrivningar och historisk bakgrund:

D. Bodanis: *Elektricitet: Historien om universums mäktigaste kraft* (2005, Norstedts förlag, 2006, Månpocket)

N. Forbes & B. Mahon: *Faraday, Maxwell, and the Electromagnetic Field* (Prometheus Books)

Övningar

Övningstillfällen är insprängda i föreläsningarna, d.v.s. många undervisningspass har formen av lektioner där genomgångar varvas med övningar (med studenternas egen aktivitet i fokus.) Det är viktigt att du på egen hand eller gärna i liten grupp går igenom kursmaterialet och reflekterar över begrepp & principer från teori och exempel som diskuteras under lektionerna, samt tränar upp problemlösningsförmågan genom att lösa övningsuppgifter.

Rekommenderade uppgifter för självverksamhet kommer att listas på kurshemsidan.

Sträva efter förståelse, inte utantillinläring och mekaniskt räknande!

Antalet uppgifter är relativt stort och det gör inget om du inte hinner arbeta med samtliga. Det är bättre att lösa ett mindre antal uppgifter ordentligt än att hasta igenom hela listan. Även övningstentor är bra övningsmaterial.

Arbeta aktivt, fundera, reflektera, diskutera och fråga!

Kursrepresentanter

Philip Hoang, Ludvig Johansson, Carl Larsson och Mika Segerström.

Förändringar i kursen sedan föregående läsår

Ökad betoning på rapportskrivningen (ännu tydligare instruktioner och peer-reviewförfarande innan första inlämning) i samband med lab.2.

Mer inslag av datorhjälpmedel vid kretsberäkningar.

Utdrag ur kursplanen (fullständig kursplan finns i studentportalen):

Kursens syfte

Beräkningsmetoder för växelströmskretsar baserade på användning av komplexa tal, samt begrepp och principer för elektromagnetiska fält utgör baskunskaper i elektroteknik. Kursen syftar till att studenterna tillägnar sig goda kunskaper om ovan nämnda moment samt såväl teoretiska som praktiska kunskaper om småsignalförstärkare och switchade likspänningsomvandlare så att de har en god grund att stå på inför vidare studier i elektroteknik (särskilt elektronikkonstruktion, telekommunikation och elkraftteknik).

Lärandemål (efter fullgjord kurs ska studenten kunna)

- tillämpa den komplexa metoden vid beräkningar i växelströmskretsar
- analysera (teoretiskt och laborativt) resonanskretsar och utföra effektanpassning
- redogöra för funktionsprincipen för dioder samt MOS-transistorer
- analysera, dimensionera, samt utföra laborativt arbete på enkla småsignalförstärkare med transistor och operationsförstärkare som aktiv komponent
- analysera samt utföra laborativt arbete på enkla switchade likspänningsomvandlare
- redogöra för hur man beskriver elektromagnetisk kraftverkan och energiöverföring med fältteoretiska begrepp
- tillämpa Gauss lag, Amperes lag och Faradays lag i enkla geometrier
- tillämpa fältteoretiska begrepp och principer för att beskriva fysikaliska processer i en likströmskrets (t.ex. effektutveckling i resistor, energilagring i kondensator och induktor, effektöverföring m.h.a. ledningar)
- redogöra för impedansens frekvensberoende hos resistor, kondensator och induktor
- tillämpa Hopkinsons lag vid beräkningar i magnetiska kretsar

Veckoplanering (tema för respektive lektion finns i annat dokument i pingpong)

Vecka 35: 6x2 h fö+övn

Repetition (utvalda delar av matematik & elektriska kretsar år 1, samt gymnasiefysik): Komplexa tal. Kretsteorilagar. Ideal OP-förstärkare (egenskaper, grundkopplingar).

[Ellärabok, sid. 392-395, Elektronikbok, sid. 40-41, 45-50]

Ellära: Komplexa metoden för växelströmsberäkningar, effektanpassning, resonans.

[Ellärabok, sid. 221-260, 266, Sobot: *Wireless communication electronics*, avsnitt 6.6, sid. 162-168, e-bok bibliotekslänk via hemsidan]

Elektronik: Operationsförstärkare: Motkoppling, icke-ideala egenskaper [Elektronikbok, sid. 130-134, 62-75].

Vecka 36: 4x2 h fö+övn, 6 h lab.

Självstudier (föreläses ej) som del av förberedelserna till laboration 1: Frekvensfunktion, Bodediagram, gränsfrekvenser [Ellärabok, sid. 261-265, Elektronikbok, sid.101-115, 117-120, 130-134].

Ellära: Repetition av gymnasiefysik (Elektriska fältet, magnetfältet och elektromagnetisk kraftverkan). [Ellärabok, sid. 309-322, 329-335, 344-345]

Gauss lag. [Ellärabok, sid. 323, samt ur texten ”Introduktion till Maxwells ekvationer”]

Elektronik: Halvledarteknik: pn-övergången [Elektronikbok, sid. 175-183]. Fälteffekttransistorn (MOS-transistorn), småsignalförstärkare [Elektronikbok, sid. 193-210, 212-243].

Förberedande laborationstillfälle (”laboration 0”) samt Laboration 1

Vecka 37: 5x2 h fö+övn

Elektronik: MOS-transistorn (fortsättning), bipolartransistorn, småsignalförstärkare. [Elektronikbok, sid. 254-264, 272-286, 295-307]

Ellära: Amperes lag, effektförbrukning (Poyntingvektorn) [Ellärabok, sid. 336-344, 372-375, samt ur ”Introduktion till Maxwells ekvationer”].

Vecka 38: 4x2 h fö+övn, 4 h lab.

Ellära: kondensator, förskjutningsström [Ellärabok, sid. 322-325, 197-200, samt ur ”Introduktion till Maxwells ekvationer”].

Ellära: Magnetisk kraftverkan: linjärmotor, Halleffekten, linjärgenerator, induktion, Faradays lag [Ellärabok, sid. 344-345, 347-349, 359-366, samt ur ”Introduktion till Maxwells ekvationer”].

Laboration 2

Vecka 39: 3x2 h fö+övn

Ellära: Faradays lag, induktor [Ellärabok, sid. 359-366, 203-205, samt ur ”Introduktion till Maxwells ekvationer”].

Elektronik: Spänningsomvandlare [Ellärabok, sid. 201-203, 207, Elektronikbok, sid. 446-454].

Vecka 40: 3x2 h fö+övn, 4 h lab.

Elektronik: Spänningsomvandlare (forts.) [Elektronikbok, sid. 446-454], Dioder, solcell [Elektronikbok, sid. 184-191].

Laboration 3

Vecka 41: 1x2 h fö+övn, 4 h lab.

Ellära: Hörfrekvenssegenskaper hos passiva komponenter [Elektronikbok, sid.487-495].

Laboration 4

Vecka 42: 2x3 h fö+övn

Ellära: Magnetiska kretsar och Hopkinsons lag [Ellärabok, sid. 349-358]. Repetition.

Elektronik: Repetition.

Vecka 43: Tentamen