



KTH Electrical Engineering

Kurs-PM: HT18, Teoretisk elektroteknik E: EI1220 (10.5hp) för CELTE₂. Teoretisk elektroteknik mindre kurs: EI1228 (6hp) för CENMI₃, CLGYM₄

Föreläsningar, datum och kapitel

Datum	Innehåll	häfte	Cheng
17/9	Introduktion. Coulombs lag. Elektrisk fältstyrka.	1	1,3.1–3.3
29/9	Elektriska skalära potentialen, Poissons ekvation. Elektrisk spänning. Arbete	1	3.1–3.3, 3.5
21/9	Gauss lag för E-fältet. Fält i ledare. Logaritmisk potential	2	3.4-3.6
25/9	Gauss lag för E-fältet. Kapacitans, Delkapacitanser	2	3.6,3.10
26/9	Elektrisk dipolmoment. Isolatorer, bunden laddningstäthet, polarisation.	3	3.7, 3.8, 3.3.1
1/10	Bunden laddningstäthet, polarisation, elektrisk flödestäthet, Gauss lag för D-fält	3	3.8-3.9
2/10	Elektrostatisk energi. Krafter. Vridmoment.	4	3.11
8/10	Laplace och Poissons ekvationer. Randvärdesproblem. Spegling i plan.	5	4.1-4.4.1
10/10	Likström, Resistans. Ohms lag. Joules lag. Randvärdesproblem	7	5
30/10	Biot-Savarts lag. Kraft. Magnetisk flödestäthet. Magnetisk vektorpotential. Poissons ekvation, Amperes lag.	8	6-6.4
1/11	Magnetiskt moment. Magnetisering. Magnetisk fältstyrka	9	6.5,6.6,6.7
5/11	Kraft. Vridmoment. Randvillkor [Komplettering].	10	6.10.6.13
6/11	Magnetiska kretsen. Magnetiska material	11	6.8,6.9
12/11	Induktionslagen. Transformation av fält	12	7.1,7.2
13/11	Induktansbegreppet, ömsesidig induktans, kopplingsfaktor	13	6.11, 6.12, 7.2
29/11	Järntransformatorn.	14	7.2
21/11	Magnetisk Energi, Arbete, Krafter	15	6.12,6.13
27/11	Maxwells ekvationer, Kontinuitets ekv., Randvillkor, vågekvationen	17	7.3,7.4,7.5
29/11	Vågekvationen, komplexa vektorstorheter, Poyntings sats, magnetiska material	17	7.6,7.7, 8.5
4/12	Plana vågor, förlustfri	18	8.1,8.2
6/12	Plana vågor, förlustmaterial	18	8.2,8.3,8.5
10/12	Reflektion av plana vågor	19	8.6,8.7,8.8
11/12	Elementärdipoler,	21	11.1,11.2,11.3
13/12	Halvvågsdipolen, Arrayer	21	11.4,11.5

Avdelning: Elektroteknisk teori och konstruktion (ETK), Teknikringen 31.

Kursansvarig, föreläsare och examinator: Lars Jonsson, 08-790 7732
email: ei1220@eecs.kth.se, ei1228@eecs.kth.se

Övningsassistenter: Andrei Osipov (osipov@kth.se), Ramez Hamarneh hamarneh@kth.se, [alla undervisare på engelska].

Studerandeexpedition: På studerandeexpedition (Borggården Lindstedtsv 3 plan 4) finns studiehäften att köpa. Tentamensskrivningarna, när de blivit rättade kommer (troligen) att finnas på Service Center Q, Malvinas väg 10. E-postadress: service@eecs.kth.se, tel 08-790 7146

Lämpliga tal – 2017

Datum	Innehåll	Studiehäfte
18/9	Coulombs lag. Elektrisk fältstyrka.	Kap 1: 1,2,3,8,10,L160109(1),L150407(3)
20/9	Elektriska potentialen. Arbete	Kap 1: 4,5,6,7,9, 160314(1)
24/9	Gauss lag. Egenskaper hos ledare, Logaritmisk potential	Kap 2: 1,2,3,4,5,6, Cheng P3-16, P3.17
25/9	Gauss lag, Kapacitans, Delkapacitans	Kap 2. 7,8, L140107(2), L170411(1), P3.24a, P3.31, P3.35, P3.39, P3.43
27/9	Dipoler. Elektrisk flödestäthet, isolatorer [Komplettering]	Kap 3: 1,2,3,4,L140107(1ce)
2/10	Isolatorer. Gauss lag, dielektrika	Kap 3: 5,6,7,8,9,10, L160314(3)
5/10	Elektrostatisk energi. Krafter.	Kap 4: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12; L150407(1), L150117(4), L131028(5), L160109(3)
9/10	Randvärdesproblem. Spegling i plan	Kap 5:1,2,3,4,5,6,7,8, L131028(1c), L150117(1)
11/10	Likström. Resistans. Effekt.	Kap 7:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10; L140117(5), L160109(2)
29/10	Kontrollskrivning 1	Kap. 1-5,7
31/10	Biot-Savarts lag. Kraft. Vektorpotential, Amperes lag	Kap 8:1,2,3,4,5,6,7; L140117(4), L150117(2), L131028(1ab)
2/11	Magnetisk moment. Magnetisering. Magnetisk fältstyrka	Kap 9:1,2,3,4,5,6,7,8,9; L131028(3), L160314(4)
6/11	Randvillkor. Kraft. [Komplettering]	Kap 10: 1*,3,4,5,6, L150417(2)
8/11	Magnetiska kretsen. Magnetiska material	Kap 11:1,2,3,4,5,6,7
12/11	Induktionslagen. Transformation av fält.	Kap 12:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12, L160109(4)
14/11	Induktans, ömsesidig induktans, kopplingsfaktor	Kap 13: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, L131028(4), L140117(1ab), L160314(2)
20/11	Järntransformatorn	Kap 14: 1,2,3,4,5, L131028(2) L140117(3),L150407(4)
23/11	Magnetisk energi. Kraft.	Kap 15:1,2,3,4,5,6
26/11	Kontrollskrivning 2	Kap. 8-15
28/11	Maxwells ekvationer 010827(1)**; 011221(2); 020410(5); 020819(5); 021220(3); 040823(4); 070604(2); 071218(2); 080602(2); 090604(2);	Kap 17:1,2,3,4,5,6,7,8,9,11; 031219(3); 040419(4); 091217(1); 100603(2);
30/11	Vågekvationen. Komplexa vektorstorheter 111221(4); 051214(2); 010425(2); 060605(4); 061213(2);	Kap 17:10; 041213(2); 060605(2); 081219(3); 111221(4); 030424(4);
5/12	Plana vågor förlustfritt 050331(3); 050826(2); 090604(3), L150407(6)	Kap 18:1,2,3,4,5,6,7; 021220(2);
6/12	Plana vågor, förlustmaterial	Kap 18:8,9,10,11; 020819(1); 050826(3); 070604(3); L150117(5)
10/12	Reflektion 010425(4); 010827(3); 011221(1); 030424(3); 030825(2); 080602(3); 091217(2); 101216(4); 120608(4); 020410(3); 050331(4); 071218(3); 081219(2); 100603(3); 110601(5);	Kap 19:1,2,3,7,8,9,10, 4,5,6; 001216(4); 031219(1); 041213(3); 061213(3); 030825(5); 031219(2); 040419(3); 111221(5); 121015(4);
12/12	Elementärdipoler, Arrayer L150117(6);L180402(6), L170411(6), L170113(5EI1220) 040419(1); 040823(1),L150407(5); 050331(5); 050826(5); 080602(1); 091217(4); 101216(6); 110601(6); 120608(6);	Kap 21:1,2,3,4,5,6,7,8,11; 001216(1) 010425(1); 010827(2); 020819(2); 051214(5); 060605(5); 071218(5);
14/12	Halvdipolen, Arrayer Repetition: Ytterligare tenta-tal	Kap 21:9,10,12,13,14,15,16,17 031219(4); 041213(5);

*använd ytströmmar. **Ex-tentasamling för fysiker, (kursmaterial). L(datum) refererar till Lars ex-tentor

2013-2018, (se kursmaterial), P(nummer) refererar till Chengs uppgifter, Kap. refererar till kapitel i studiehäftet.

Kursinformation

Aktuell kursinformation och kursmaterial finns på kurshemsidan EI1220 under KTH social. För att komma åt informationen måste du logga in med ditt KTH-id. Du hittar en länk KTH-social EI1220 (EI1228) sidan dit på sidan:

<http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1220>

<http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1228>

Föreläsaren kontaktas enklast genom email eller vid lektionstillfället.

Mål och Förkunskapskrav

För mål och krav se <http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1220>,

<http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1228>

En kort repetition av flervariabelanalysen finns i kap 2 i Cheng. Det är nyttigt att repetera denna innan kursen startar, då användandet av elektromagnetismen bygger på flervariabelanalys (integraler över vektorstorheter, nabra, rotation och kryssprodukter mm).

Kurslitteratur

Kursbok: Cheng, *Field and Wave Electromagnetics*, Kårbokhandeln

Studiehäfte: Gunnar Petersson, *Teoretisk Elektroteknik, stationära fenomen och elektromagnetism* (Servicecenter)

CD-ROM-skiva: "EMIL" (kurshemsidan, under kursmaterial)

Undervisning

Kurserna EI1220(EI1228) ges i period 1 och 2 fördelad på 48h(34h) föreläsningar och 48h(34h) övningar. Därutöver finns det två kontrollskrivningar (2x3h) samt 11h(8h) räknestugor

Kursinnehåll: Se <http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1220>

<http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1228>

Påbyggnadskurs: Teoretisk elektroteknik, fortsättningskurs (EI1222) ges i period 3.

Kursupplägg

Kursen presenteras via föreläsningar och övningar. För att du skall få delta i kursen måste du registrera dig till den. Registrering sker elektroniskt via mina sidor. Om den inte finns där kan du kontakta Servicecenteret. Kursen följer studiehäftena där de flesta kursmoment går igenom, här finns föreberedelseavsnitt med viss kortfattad teori och förberedelseuppgifter. En mappning av lektioner till Cheng-kapitel hittar du först i detta dokument. På CD-ROM skivan "EMIL" finns enklare uppgifter som ska underlätta förståelsen av teorin. På övningarna räknas ett antal uppgifter ofta från studiehäftet, som exemplifierar hur teorin kan användas i enklare situationer. Med enkla i detta sammanhang avses problem, som kan lösas med analytiska metoder på begränsad tid. Räknestugorna är för egenräkning, där lärare finns att fråga.

Det kan inte nog understrykas, att för att man ska kunna tillgodogöra sig kursen krävs *en aktiv insats i form av att man självständigt löser ett stort antal problem.*

Kontrollskrivning och tillgodoräknande

Det ges två kontrollskrivningar (KS1 och KS2). Den första behandlar kap 1,3-5 i Cheng och kap: 1-5 och 7 i studiehäftet. Den andra kontrollskrivningen behandlar kap 6-7 i Cheng, vilket motsvarar 8-15 i studiehäftet.

Kontrollskrivningarna ger tentamenspoäng. Tal nr 1 på tentan kan ersättas med godkänt på KS 1, på samma sätt för tal 2 och KS 2. Kontrollskrivningarna har vardera 20p, godkänt är vid 10p. För lägre poäng än 10 på KS gäller: Om KS 1 har 5p och Tal 1 på tentan har 8p, då räknas tal 1 som $\max(5,8)=8p$, på motsvarande sätt för tal 2 och KS2. Exempel, studenten har på KS2 12p och tal 2 på tentan: 9p då erhålls för tal 2: 10p då $KS2 \geq 10p$, alternativt kan studenten hoppa över tal 2 då KS-poängen är över 10p för KS2.

Tillgodoräkningen gäller vid tentamina och närmaste omtenta under aktuellt läsår.

Kontrollskrivning enligt schemat 1) 29/10, kl. 8–11, kontrollskrivning 2) 26/11 kl. 8–11.

För CELTE rapporteras studiemedelspoäng in vid kursens slut för godkända kontrollskrivningar.

Tenta

Tentamen äger rum den 11:e Jan. kl 14-19, omtentamen i April 2019. Rättad tenta lämnas ut av (troligen) Service center Q.

Anmälan till tentamen är obligatorisk och görs via webben på Mina sidor:

<https://www.kth.se/student/minasidor>. För att kunna anmäla dig till en tentamen måste du dels vara registrerad på kursen, dels vara terminsregistrerad för aktuell termin. Du måste anmäla dig till tentamen senast 14 dagar före tentamenstill-fället.

Tentamen i TET mindre kurs (EI1228) Tentan består av 40p. Godkänt vid 20p, och Fx vid 19p. Betygskala enligt nedan, denna del motsvarar del A-för elektro-tenta.

Tentamen i TET E (EI1220) omfattar två delar (40+21p) med en totalpoäng på 61 tentamenspoäng. Fx om A-delen har minst 19 och B delen har minst 8p **samt** en totalpoängen är minst 29. Minimikravet för godkänt är 20p för A-delen och 9p för B-delen, samt minst 50% av totalpoängen. Avklarad A-del rapporteras som att statik-delen är avklarad.

Betygskalan A-F. Betygskala: 90% ger A, 80% ger B, 70% ger C, 60% ger D, 50% ger E, betyget erhålls endast om minimikravet ovan för godkänt är uppfyllt för EI1220.

Komplettering: Den som har erhållit Fx erbjuds en möjlighet att inom 1 månad från det att tentamensresultatet anslags göra en komplettering för att erhålla betyget godkänt (E).

Tillåtna hjälpmedel vid tentamen och kontrollskrivningar: Beta, samt ett A4-ark med egenhändigt handskrivet formelblad på tenta-papper. Arket ska lämnas in med tenta/kontrollskrivningen.

Rättningsnormer: För att man ska få poäng på en uppgift krävs att uppgiften i princip har lösts i sin helhet. Grova räknefel och orimliga svar (bland annat teckenfel och dimensionsfel) medför poängavdrag. Uppställda samband skall motiveras, och räkningarna skall åtföljas av en förklarande text, så att sammanhanget framgår tydligt. Dåliga eller obefintliga motiveringar medför avdrag, liksom lösningar som är svåra att följa.

Föreläsningar

Föreläsningarna behandlar i huvudsak samma stoff som kurslitteraturen men framställningssättet är ibland annorlunda. Stor vikt läggs på förståelsen av den fysikaliska bakgrunden. Som student förväntas du ha läst anvisat kapitel *före* lektionens början, då endast kapitlets kritiska huvudpunkter kommer att diskuteras under föreläsningen. De övriga koncepten förväntas studenten arbeta in på egen hand.

Föreläsningarna innehåller koncept frågor att lösas under lektionen, dessa är viktiga då de försöker hjälpa till att förmedla en fysikalisk förståelse för de fenomen som diskuteras. För att kunna lösa koncept frågor är det nödvändigt att läsa motsvarande avsnitt i boken *före* lektionen. Detta kommer också att underlätta förståelsen av materialet som avhandlas på lektionen. Till detta kommer hemuppgifterna som ska lösas på

angiven tid. Om man har 75% av totalpoängen ger det 1 poäng till A-delen av tentan, 90% av totalpoängen ger 2 poäng till A-delen av tentan, detta gäller både EI1220 och EI1228.

Notera: Föreläsningarna håller ett relativt högt tempo. Därför rekommenderas att inför varje föreläsning noggrant läsa igenom relevanta avsnitt i kursboken och studiehäftet, samt börja lösa förberedelse- och övnings- tal motsvarande det aktuella kapitlet.