

Elektromagnetisk fältteori för F3 & Pi3

EITF85 & ETEF01

Kursansvarig: Mariana Dalarsson, tel. 046-222 75 07, mariana.dalarsson@eit.lth.se. Mariana sitter i E:2528 i E-huset. Hör gärna av dig om du har frågor och funderingar kring kursen.

EIT:s studerandeexpedition: Studerandeexpeditionen finns på tredje våningen i E-huset i höghusets norra trapphall. Expeditionen har mailadressen: kursexp@eit.lth.se.

Undervisningens omfattning: Kursen går under läsperiod 1 och är uppdelad i föreläsningar (28 timmar), seminarium (4 timmar) och övningar (28 timmar). För Pi tillkommer 6 timmar av vektoranalys, fältbegreppet och grundläggande kretsteori.

Förkunskaper: De obligatoriska kurserna i endimensionell och flerdimensionell analys, linjär algebra, vektoranalys, kontinuerliga system och grundläggande fysik.

Innehåll: Elektrostatiska fält. Skalära elektriska potentialen. Coulombs lag. Elektrostatisk energi. Dipoler. Polarisering. Magnetostatiska fält. Magnetisk kraftverkan. Vektorpotentialen. Magnetisering. Induktionslagen. Elektromotorisk kraft. Maxwells fältekvationer. Elektromagnetiska vågor. Antenner.

Kursmål: Kursens syfte är att ge en sammanhängande beskrivning av såväl grundläggande teori som tillämpningar inom elektromagnetisk fältteori. Stor vikt kommer att läggas på fysikalisk insikt kopplat med användandet av matematiska modeller. Kursen avser också att belysa de vitt spridda tillämpningarna av den elektromagnetiska fältteorin såsom optik, elektronik, kommunikationsteknik, kemi och biologi.

Kunskapsmål: Studenten skall vara väl förtrogen med elektriska och magnetiska fält, beskrivning av elektromagnetiska egenskaper hos material samt lösning av partiella differentialekvationer som härleds från Maxwells fältekvationer.

Färdighetsmål: Studenten skall ha förmåga att på ingenjörsmässiga grunder bedöma elektromagnetiska problem, göra relevanta approximationer och välja lämplig lösningsmetod.

Attitydmål: Studenten skall inse styrkan och generaliteten i en fältteoretisk beskrivning av fysikaliska fenomen.

Kurslitteratur

Kurslitteraturen utgörs av tre delar:

- David J. Griffiths "Introduction to Electrodynamics", fjärde reviderade upplagan (Cambridge university press 2017).
- Exempelsamling (upplaga 2019).
- Formelsamling (upplaga 2019).

Föreläsninganteckningar läggs kontinuerligt ut på kurshemsidan inför varje föreläsning. Anteckningarna kompletterar kursboken i vissa avseenden.

Föreläsningar

Alla föreläsningarna nedan äger rum i MA3.

Föreläsningarna äger i huvudsak rum på måndagar kl 10-12 och torsdagar kl 8-10 med undantag för de två sista kursveckorna. Alla detaljer finns i TimeEdit.

Föreläsare: Mariana Dalarsson, tel. 046-222 75 07. Mariana sitter i E:2528 i E-huset.

Vecka	Tema	Avsnitt i kursboken
1:1	Coulombs lag, elektriskt fält, elektrisk potential	2.1-2.3
1:2	Arbete, ledare, kondensatorn	2.4-2.5
2:1	Laplace ekvation, spegling, dipoler	3.1-3.4
2:2	Dipoler, polarisation, elektrisk flödestäthet, dielektriska material	4.1-4.4
3:1	Strömmar, kontinuitetsekvationen, magnetostatik	5.1, 8.1.1
3:2	Biot-Savarts lag, magnetiskt flöde, vektorpotential, Ampères lag	5.2-5.3
4:1	Magnetisk dipol, kraftverkan, magnetisering, magnetiskt fält	5.4, 6.1-6.3
4:2	Ohms lag och ledningsförmåga, strömkällor, elektromotorisk kraft	7.1
5:1	Induktionslagen, induktans, potentialer, effektutveckling, magnetisk energi	7.2.1-7.2.4
5:2	Maxwells fältekvationer, randvillkor	7.3.1-7.3.3, 7.3.6, 8.1.2
6:1	Vågekvationen, harmoniska vågor, plana vågor, polarisation	9.1-9.2.2
6:2	Komplex vågrepresentation, reflektion, transmission, Poyntings sats	9.1-9.3.2
7:1	Fält från strömfördelning, fjärrfält, antenner (kursivt)	11.1.1, 11.2.1, 10.1.1-10.1.2
7:2	Repetitionstenta, råd inför tentan, information om fortsättningskurser	

OBS! Första siffran i avsnitten i kursboken refererar till kapitelnumret.

Följande avsnitt i kursboken är **kursiva**: 3.3.1, 4.2.3, 4.3.2, 6.3.2, 6.4, 7.3.4, 9.3.3, 9.4, 10.1.3, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4

Följande avsnitt i kursboken **ingår ej**: 2.5.3, 3.2.4, 8.2, 9.5, 10.2, kapitel 11, 11.2.2, 11.3

Extra föreläsningar/övningar i vektoranalys och kretsteori för Pi

Vecka 1: onsdag 4/9, kl 13-15 i E:B

Vecka 2: onsdag 11/9, kl 13-15 i E:B

Vecka 3: onsdag 18/9, kl 13-15 i E:B

Föreläsare: Mariana Dalarsson, tel. 046-222 75 07. Mariana sitter i E:2528 i E-huset.

Vecka	Tema	Avsnitt i kursboken
1	Kroklinjiga koordinater och nablaoperatoren	1.1-1.2, 1.4
2	Linje-, yt- och volymintegraler	1.3.1-1.3.6, 1.5-1.6
3	Kretsteori	Utdelat häfte

OBS! Första siffran i avsnitten i kursboken refererar till kapitelnumret.

Övningar

Övningsgrupp för Pi

Måndagar: 15-17 i E:2517

Torsdagar: 10-12 i E:2517

Övningsledare: Doktorand Niklas Wingren, tel. 046-222 7515. Niklas sitter i E:2527 i E-huset.

Övningsgrupp 1 för F

Måndagar: 15-17 i E:1408

Torsdagar: 13-15 i E:2311

Övningsledare: Doktorand Johan Lundgren, tel. 046-222 0375. Johan sitter i E:2525 i E-huset.

Övningsgrupp 2 för F

Tisdagar: 13-15 i E:1408

Fredagar: 8-10 i E:2517

Övningsledare: Doktorand Johan Lundgren, tel. 046-222 0375.

Vecka	Övningsuppgifter i exempelsamlingen	Övningsuppgifter i kursboken
1:1	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	1.11, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16, 1.18
1:2	2.5, 2.6, 2.9, 2.10	2.2, 2.6
2:1	2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.16, 3.1, 3.2	2.31
2:2	3.4, 3.5, 3.6	3.3, 3.11
3:1	3.12, 3.13, 3.16, 3.17	3.33, 3.34, 3.36, 3.47
3:2	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.16, 4.12 (lite svårare)	
4:1	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6	5.57, 5.58
4:2	5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.12, 6.1, 6.4, 6.3 (lite svårare)	7.3, 7.9
5:1	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.7, 7.9	7.8
5:2	7.11, 7.16, 7.17, 7.23, 7.21 (lite svårare)	7.14
6:1	7.12, 7.13, 7.27, 7.28, 7.30, 7.33, 7.22 (lite svårare)	7.34, 7.44a-c
6:2	9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.8, 9.10, 9.11, 9.20	
7:1	9.15, 9.17, 11.17-11.23	
7:2	Tid för att räkna i kapp, frågestund	

OBS! Första siffran i avsnitten i kursboken refererar till kapitelnumret.

Seminarer

Vecka 4: onsdag 25/9, kl 8-10 i MA3

Vecka 6: torsdag 10/10, kl 8-10 i MA3

Seminarieledare: Mariana Dalarsson, tel. 046-222 75 07.

Vecka	Tema
4	Elektrostatik och magnetostatik
6	Magnetostatik och induktion

Tentamen

Tentamen äger rum **onsdag 30/10 kl 14-19** enligt LTH:s tentamensschema. Tillåtna hjälpmedel är formelsamling (inga anteckningar i formelsamlingen) och räknedosa.