



SI1140 Fysikens matematiska metoder 9,0 hp

Mathematical Methods in Physics

Fastställande

Kursplan för SI1140 gäller från och med HT15

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Fysik, Teknik

Särskild behörighet

Rekommenderade förkunskaper: För att kunna tillgodogöra sig kursmaterialet rekommenderas att studenterna tidigare läst följande kurser eller tillgodogjort sig motsvarande kunskaper på annat sätt:

- SF1602 (Differential- och integralkalkyl II, del 1)
- SF1603 (Differential och integralkalkyl II, del 2)
- SF1604 (Linjär algebra)

För del 2 rekommenderas även SF1629 (Differentialekvationer och transformer II).

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter genomgången kurs skall en student kunna

Del 1 (TENA):

- Använda sig av vektoranalys för att beskriva och analysera fysikaliska system
- Kunna modellera och formulera grundläggande fysikaliska problem inom exempelvis elektromagnetism och strömningsmekanik med hjälp av vektoranalys
- Beskriva olika fysikaliska situationer där singulära vektorfält uppkommer samt använda dessa för att beskriva fysikaliska system
- Tillämpa tensoranalys på grundläggande fysikaliska problem inom exempelvis hållfasthetslära
- Använda sig av symmetrier och grundläggande grupp teori för att dra slutsatser om fysikaliska system

Del 2 (TENB+INLA):

- Formulera problem i termer av partiella differentialekvationer utifrån grundläggande fysikaliska frågeställningar
- Numeriskt modellera och lösa fysikaliska problem beskrivna av partiella differentialekvationer
- Använda utveckling i egenfunktioner som verktyg för att lösa uppställda problem som förekommer i exempelvis kvantmekanik och elektromagnetism
- Definiera och i grundläggande fall applicera greenfunktioner på fysikaliska problem som exempelvis diffusion och vågutbredning
- Analysera fysikaliska problem med hjälp av variationsprinciper och energiresonemang

Kursinnehåll

Del 1, vektoranalys:

Begrepp inom vektoranalys och deras fysikaliska tillämpningar: nabla-operatören, integralsatser och potentialteori. Tensorer med tillämpningar från exempelvis elektrodynamik och kontinuummekanik. Speciella vektorfält och deras betydelse inom fysikalisk modellering. Modellering med hjälp av vektoranalys. Symmetribegrepp med relation till grundläggande grupp teori och dess betydelse inom fysiken.

Del 2, partiella differentialekvationer:

Fysikaliska problem som leder till olika typer av differentialekvationer, t.ex. vågekvationen, Laplaces och Poissons ekvation. Numeriska lösningar till fysikaliska problem. Variabelseparation i kartesiska, cylindriska och sfäriska koordinater resulterar i nya speciella funktioner, t.ex. besselfunktioner, legendrepolytom och klotytfunktioner. Inledande teori och tillämpning av greenfunktionsmetoder inom fysiken. Variationskalkyl och

fysikalisk modellering med hjälp av energiprinciper. Relationen mellan analytiska metoder och finita differens/element metoder.

Kurslitteratur

Kurslitteratur bestäms av Institutionen för Teoretisk Fysik och meddelas studenterna via kurshemsidan senast fyra veckor innan kursstart för respektive del.

Examination

- INLA - Inlämningsuppgift del 2, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- TENB - Tentamen del 2, 4,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENA - Tentamen del 1, 4,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Övriga krav för slutbetyg

Minst betyg E på båda tentamina (TENA och TENB) samt godkänd inlämningsuppgift (INLA). Tentamina skall normalt vara skriftliga.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.