



SI2420 Kvantmekanikens matematiska grunder 7,5 hp

Mathematical Foundations of Quantum Mechanics

Fastställande

Kursplan för SI2420 gäller från och med HT07

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Fysik

Särskild behörighet

Rekommenderade förkunskaper:
Kvantmekanik, fortsättningskurs
Analys, grundkurs

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- känna till och använda grundläggande begrepp inom funktionalanalys.
- de grundläggande postulaten för kvantmekanik.
- härleda Heisenbergs obestämbarhetsrelation.
- känna till och använda grundläggande begrepp inom gruppteori.
- tillämpa Liealgebra- och gruppteori inom kvantmekanik.
- använda Wigner-Eckarts sats och beräkna Clebsch-Gordan-koefficienter.
- använda approximationsmetoder.
- ha kännedom om kvantmekanikens tillämpningar i fysiken.

Kursinnehåll

Grundläggande funktionalanalys. Hilbertrum. Banachrum. Operatoralgebra. C^* -algebra. Spektralteori. Det grundläggande postulatet för kvantmekanik. Heisenbergs obestämbarhetsrelation. Schrödingeroperatorer. Obegränsade operatorer. Introduktion av symmetrier och symmetrigrupper. Grundläggande gruppteori. Permutationsgruppen. Grupprepresentationer och deras egenskaper. Liealgebra och Liegrupper. Rotations- och Lorentzgrupperna. Tensoroperatorer, Wigner-Eckarts sats och Clebsch-Gordan-serien. Tillämpningar i fysiken (t.ex. väteatomen, elementarpartiklar, mångpartikelsystem, fasta kroppar). Hartree-Fock-approximationen. Semiklassiska approximationen.

Kurslitteratur

- J. Mickelsson, Advanced Quantum Mechanics, edited by T. Ohlsson, KTH (2003)

- G. Lindblad, Symmetries in Physics - An Introduction to the Applications of Group Theory in Physics, KTH (2004)

Övrig litteratur

- W. Thirring, Quantum Mathematical Physics: Atoms, Molecules, and Large Systems, Springer (2002) (avancerad matematisk presentation, kortfattad)

- H.F. Jones, Groups, Representations, and Physics, IoP (1998)

Examination

- INL1 - Inlämningsuppgifter, 4,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Tentamen, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handledare 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

Inlämningsuppgifter (INL1; 4,5 hp) och muntlig tentamen (TEN1; 3 hp).

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.