

Kursplan för läsåret 2008/2009
(Genererad 2008-07-17.)

KVANTKAOS Quantum Chaos

FMF160

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Valfri för:** F4. **Kursansvarig:** Professor Sven Åberg, sven.aberg@matfys.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet. **Förutsatta förkunskaper:** Grundläggande kvantmekanik. **Kan ställas in:** Vid mindre än 8 anmälda. **Prestationsbedömning:** Normalt muntlig examination på kursens innehåll. Dessutom tillkommer en obligatorisk inlämningsuppgift som skall vara inlämnad senast en vecka före den muntliga examinationen. **Övrigt:** Kursen ges preliminärt vartannat år. **Hemsida:** <http://www.matfys.lth.se/kvantkaos.html>.

Syfte

- att ge en inblick i det nya forskningsområdet kvantkaos
- att ge en förståelse för hur kaos i klassisk fysik fungerar på kvantnivå
- att ge en fördjupad förståelse för kvantmekaniken
- att betona det tvärvetenskapliga i fysiken

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- ha förståelse för hur klassisk kaos återspeglas inom kvantmekaniken
- ha förståelse för generella och systemunika uppföranden hos olika system
- ha god kunskap om slumpmatristeori
- ha god kunskap om periodisk banteori och förstå sambandet mellan kvantspektra och klassiska periodiska banor

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna tillämpa begreppen från kvantkaos på olika fysikaliska och matematisk system
- praktiskt kunna tillämpa kunskaperna tillägnade i kursen genom att lösa en mer omfattande projektuppgift

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

ha en tvärvetenskaplig syn på fysiken

Innehåll

Grundläggande begrepp i klassisk mekanik. Kaos i klassisk mekanik. Kaos i kvantmekaniken? Biljarder i klassisk mekanik. Kvantbiljarder. Tillämpning: Elektroners transportegenskaper i nanometerstrukturer. Slumpmatristeori. Bohigas hypotes. Statistiska mått på kaos. Koexistens mellan kaos och ordning. Semiklassiska metoder i kvantmekaniken. Feinmans vägintegralformulering av kvantmekaniken. Periodiska banor. Beskrivning av kvantspektra med hjälp av periodiska banor. Väteatomen i starkt magnetfält. Primitäl och Riemanns zeta-funktion. Kaos i mångpartikelsystem: Exciterade atomkärnor. Tidsberoende system. Floquet operator. Undertryckande av klassiskt kaos i kvantmekaniken: "Kicked Rotor". Klassiska system analoga till kvantmekaniska: Ljudvågor och mikrovågor.

Litteratur

Åberg, S: Quantum Chaos, Compendium, Lund 2006.