SG1113 Mekanik, fortsättningskurs 6,0 hp

Mechanics, Continuation Course

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

Fastställande

Kursplan för SG1113 gäller från och med HT08

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Maskinteknik,Teknik

Särskild behörighet

Första årskursens kurser i differential- och integralkalkyl, algebra samt mekanik, grundkurs (SG1130).

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Övergripande mål
Efter att ha studerat denna kurs skall studenten kunna

- Med utgångspunkt från en problemställning göra idealiseringar, med motiveringar ställa upp en mekanisk modell och med matematiska och numeriska metoder analysera modellen för olika parametervärden samt tolka och kritiskt granska resultatet.
- Skilja på verklighet och matematisk modell samt förstå sambandet mellan observationer och modellbyggande.

Mätbara mål
Efter att ha studerat denna kurs skall studenten kunna

- Transformera de grundläggande kinematiska och dynamiska ekvationerna för partikeln till ett accelererande koordinatsystem samt analysera partikelrörelsen i detta system.
- Definiera och formulera de grundläggande begreppen och lagarna inom mekaniken för ett partikelsystem och för en stel kropp. De begrepp som avses är exempelvis tvång, masscentrum, hastighet, acceleration, vinkelhastighet, vinkelacceleration, kraft, massa, tröghetsmoment, tröghetstensor, kraftmoment, generaliserade koordinater, frihetsgrader.
- Identifiera en mångfald mekaniska storheter som rörelsemängd, rörelsemängdsmoment, impuls, impulsmoment, arbete, kinetisk och potentiell energi för partikelsystem och stela kroppar. Lagrangefunktionen, generaliserade rörelsemängderna och Hamiltonfunktionen för konservativa system.
- Formulera de grundläggande lagarna inom mekaniken och härleda sambanden mellan dem.
- Redogöra för, göra beräkningar och analysera centrala problemställningar inom stelkroppsmekaniken som exempelvis rotation kring fix axel, rullning, allmän plan och 3D rörelse.
- Analysera en stel kropps rörelsetillstånd och finna samband mellan olika punkters hastighet och acceleration.
- Beräkna krafter och/eller acceleration för en stel kropp i rörelse.
- Med Eulers rörelselagar som utgångspunkt ställa upp matematiska modeller för olika typer av stelkroppsrörelse och göra beräkningar avseende denna rörelse.
- Redogöra för grundbegreppen i analytiska mekaniken såsom tvångsvillkor, frihetsgrader, konfigurationsrummet, Lagrangefunktionen, verkningsintegralen, generaliserade rörelsemängderna, Hamiltonfunktionen.
- Redogöra för Hamiltons variationsprincip och härleda Lagranges ekvationer utgående från denna.
- Analysera ett systems rörelse med hjälp av Lagranges ekvationer.
- Härleda Hamiltons kanoniska ekvationer.
- Formulera en matematisk modell för en given problemställning och analysera modellen med relevanta matematiska metoder och enkel numerisk analys, så som dessa har undervisats i respektive ämne.
- Analysera den matematiska modellen med hjälp av numeriska och symboliska datorverktyg för att på ett effektivt sätt undersöka och visualisera systemets egenskaper.

Under kursen undervisas och övas studenten i att självständigt utifrån verkliga problem göra **problemformuleringar, modelleringar, idealiseringar, problemlösningar-**, varvid också **kvantitativa och kvalitativa uppskattningar** ingår. Dessutom tränas grupparbete då inlämningsuppgifterna normalt görs gruppvis. Den skriftliga kommunikativa förmågan tränas genom att återkoppling ges på inlämningsuppgifter, kontrollskrivningar och problemtentamen. Den relevanta engelska terminologin görs tillgänglig för studenten i undervisningen genom kurslitteraturen som är på engelska.

Studenten erbjuds vidare att delta i en frivillig påbyggnadsmodul av kursen som ger 1 högskolepoäng. Modulen ingår i kursen Avancerad Problemlösning som även innehåller andra delar av fysikämnet. I modulen kommer studenten att lära sig formulera, behandla, analysera och visualisera egenskaperna hos ett komplext mekanisk system med hjälp av det symboliska datorverktyget Sophia, utvecklat vid institutionen.

Kursinnehåll

Partikeldynamik i accelererande system. Stela kroppens mekanik. Analytisk mekanik för konservativa system.

Kurslitteratur

Rigid body and analytical mechanics av Nicholas Apazidis (Inst. för Mekanik).

Examination

- INL1 - Inlämningsuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TENA - Teori/KS, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENB - Problemtentamen, 3,0 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.

Övriga krav för slutbetyg

Inlämningsuppgifter (1,5 hp), teori (kontrollskrivningar 1,5 hp), skriftlig problemtentamen (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.