



NFYB18000U Mekanik og relativitetsteori

FOLD ALLE UD ▼

Årgang 2018/2019

Engelsk titel

Mechanics and Theory of Relativity

Uddannelse

BSc i de fysiske fag

Kursusindhold

Kursets hovedformål er at udvikle den studerendes evne til at tænke som en fysiker.

Ved at studere en række konkrete fysiske problemstillinger, fra bevægelse af en satellit til relativistisk bevægelse, vil den studerende opnå evnen til kritisk at analysere en problemstilling og metodisk at løse den.

Den studerende vil blandt andet lære at løse klassisk mekaniske problemer. Først vil disse problemer blive estimeret f.eks gennem simpel enhedsanalyse, derefter vil de blive løst f.eks med udgangspunkt i Newtons love, og ydermere vil den studerende få en større forståelse for tankegangen hos en fysiker ved at udlede Newtons love fra Lagrange formalismen.

Kurset indeholder den klassiske mekanik, gravitation, dæmpede og drevne harmoniske svingninger, beskrivelsen af bevægelser i accelererede koordinatsystemer, samt en indledning til den specielle relativitetsteori.

Kurset tager udgangspunkt i bevarede størrelser, som impuls og energi. Derefter behandles kræfter, arbejde og roterende legemer. Relativitetsteorien er nødvendig for beskrivelse af bevægelser med hastigheder, der nærmer sig lysets. Her bryder den klassiske forestilling om tid og rum sammen og afløses af Einsteins specielle relativitetsteori. I kurset udledes det nye rumtidsbegreb og den deraf afledte relativistiske mekanik.

Kurset består af en teoretisk og en eksperimentel del.

Den eksperimentelle del består hovedsagligt af en række laboratorieøvelser, som har direkte relation til og understøtter den teoretiske del.

Den teoretiske del inkluderer følgende overskrifter:

- Impuls- og energibevarelse.
- Bevægelse og acceleration.
- Newtons love og arbejde.
- Lagrange-formalismen.
- Det Newtonske og det specielle relativitetsprincip.
- Galilei-transformationen og Lorentz-transformationen.
- Relativistisk kinematik herunder Lorentz-forkortning og tidsforlængelse.
- Rumtiden og fire-vektorer.
- Relativistisk mekanik.
- Inertimoment, impulsmoment og kraftmoment.

- Newtons love i accelererede koordinatsystemer.
- Gravitation, planetbevægelse og Keplers love.
- Periodisk bevægelse, harmonisk oscillator og resonans.

Planlægning af projektet i Termodynamik påbegyndes i sidste del af programmet.

Målbemskriverer

FÆRDIGHEDER

Kurset tilsigter at bringe deltagerne i stand til at:

- udføre og beskrive eksperimentelle undersøgelser relevante for mekanik og speciel relativitetsteori*);
- anvende it værktøjer til dataopsamling, data analyse og præsentation af videnskabelige resultater*);
- anvende it værktøjer til simulering af fysiske problemstillinger*);
- estimere statistiske og systematiske usikkerheder på eksperimentelle målinger til at vurdere kvaliteten af disse målinger*);
- sammenligne måleresultater med teoretiske forudsigelser og vurdere kvaliteten af både eksperimentelle og teoretiske resultater*);
- kunne beskrive forskellen mellem teori, modeller og virkelighed*);
- anvende grundlæggende metoder og resultater til løsning af problemer inden for den klassiske mekanik og den specielle relativitetsteori;
- benytte matematisk terminologi og symbolsprog i løsning af sådanne problemer;
- anvende bevarelsesætninger (energi, impuls og impulsmoment) i mekaniske problemstillinger;
- identificere de fysiske kræfter - herunder reaktionskræfter - der virker på et legeme;
- relatere de fysiske kræfter, der påvirker et legeme, til legemets bevægelse og rotation;
- påvise hvorvidt et system vil udføre en harmonisk svingning og bestemme karakteristika for denne bevægelse
- anvende Galilei- og Lorentz-transformationen til beskrivelse af forskellige iagttageres målinger;
- anvende fundamentale relativistiske effekter - tidsforlængelse, længdeforkortning, masse/energi-ækvivalens - i analyse af problemstillinger inden for relativitetsteorien;
- relatere Newtons gravitationslov til Keplers love og til løsning af mekaniske problemstillinger inden for banebevægelse;
- anvende Newtons love i accelererede referencesystemer;
- forstå og anvende Lagrange formalismen (mindstevirkningsprincippet);

*) hovedsagligt gennem den eksperimentelle del

VIDEN

Viden om grundlæggende eksperimentelle metoder, gode laboratorie skikke, basale data opsamlings- og analyse værktøjer, og simple statistiske og programmeringsmetoder.

Viden om grundlæggende begreber fra den klassiske mekanik: impuls- og energibevarelse, kraft- og impulsbegreberne, Newtons love og arbejde. Rotationsmekanik, f.eks. intermoment og kraftmoment samt planetbevægelser. Periodisk bevægelse.

Viden om at den klassiske fysiks opfattelse af rum og tid ikke er i overensstemmelse med, at lyshastigheden er den samme for enhver iagttagere, men må erstattes af et nyt rumtidsbegreb indeholdt i Einsteins specielle relativitetsteori.

KOMPETENCER

Der opnås forståelse for fysiske eksperimenter, måleteknikker, databehandling og statistik. Der opnås fortrolighed med centrale fysiske love og med det matematiske sprog disse beskrives i. Der opnås evne til at identificere og løse problemstillinger inden for den klassiske mekanik og den specielle relativitetsteori.

Undervisningsmateriale

Nedenstående er et eksempel på forventet undervisningsmateriale. Se Absalon for endelig kursuspåklæbning og udgave.

Mazur, "Principles and Practice of Physics", Pearson.

Adgangskode til Mastering Physics (købes sammen med bogen af Mazur).

Udleverede forelæsningsnoter.

Undervisningsform

Eksperimentelle øvelser: typisk 3 timers eksperimentelle laboratorieøvelser per uge.

Teoretisk del: typisk 5 timers forelæsninger, og 4 timers teoretiske øvelser i mindre hold per uge.

Derudover tilbydes studiecafé som en integreret del af undervisningen.

Bemærkninger

Kurset er identiske med NFYB10004U Indledende mekanik og relativitetsteori (Mek1) + NFYB10012U

Videregående klassisk mekanik (Mek2)

Arbejdsbelastning

Kategori	Timer
Eksamen	4
Forberedelse	216
Forelæsninger	80
Praktiske øvelser	48
Teoretiske øvelser	64
I alt	412

Tilmelding

Selvbetjeningen på KUnet

[Som meritstuderende - klik her!](#)

[Som enkeltfags-studerende \(efter- og videreuddannelse\) - klik her!](#)

Eksamen

Point

15 ECTS

Prøveform

Løbende bedømmelse

MasteringPhysics (tæller 12%).

Lab-Quiz (tæller 12%).

Regneøvelses-Quiz (tæller 8%).

Numeriske øvelser (tæller 8%)

6 skriftlige prøver hver af 40 minutters varighed, hvoraf kun de 5 bedste tæller (tæller 12% for hver af de 5 bedste, altså samlet 60%).

Krav til indstilling til eksamen

Deltagelse i den eksperimentelle del er obligatorisk, og optegnelser i den førte logbog skal godkendes.

Hjælpemidler

Kun visse hjælpemidler tilladt

De 6 skriftlige prøver, hver af 40 minutter, består af 2 slags, kategori A og B.

Kat A: 3 af de 6 prøver (nr 1, 3 og 5) er helt uden hjælpemidler (ingen bøger, ingen noter, ingen elektroniske hjælpemidler).

Kat B: 3 af de 6 prøver (nr 2, 4, 6) er næsten helt uden hjælpemidler (ingen bøger, ingen elektroniske hjælpemidler), men man må medtage en A4 side, hvorpå der max er skrevet 500 karakterer på den ene side (og er blank på den anden side).

Bedømmelsesform

7-trins skala

Censurform

Ingen ekstern censur

Flere interne bedømmere

Reeksamen

4 timers skriftlig prøve (som tæller 100%) uden nogen form for hjælpemidler (ingen bøger, ingen noter, ingen elektroniske hjælpemidler).

Ved 15 eller færre tilmeldte ændres den til 25 minutters mundtlig eksamen uden forberedelse.

Der kan ikke ses bort fra krav om eksperimentel deltagelse. Studerende der ikke opfylder kravet skal derfor følge kurset igen det kommende studieår. Hvis den studerende har deltaget, men ikke fået godkendt logbøger, vil der dog være mulighed for at aflevere nye logbøger senest 2 uger før reeksamen.

Kriterier for bedømmelse

se målbeskrivelse

Kursusinformation

Sprog

Dansk

Kursuskode

NFYB18000U

Point

15 ECTS

Niveau

Bachelor

Varighed

2 blokke

Placering

Blok 1 og Blok 2

Skemagruppe

B

Efter- og videreuddannelse

Studienævn

Udbydende institut

Niels Bohr Institutet

Udbydende fakultet

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

Kursusansvarlige

Steen Harle Hansen (hansen@nbi.ku.dk)

Undervisere

Steen Harle Hansen

Marianne Vestergaard

Ian Bearden

Børge Svane Nielsen

Gemt den 01-03-2018

[◀ BACK](#)

If you have questions about the course please contact your local Student service.

UNIVERSITY OF COPENHAGEN



CONTACT



SERVICES



FOR STUDENTS AND EMPLOYEES



JOB AND CAREER



EMERGENCIES



WEB



CONNECT WITH UCPH

