



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap  
Fysik

# Kursplan

## Analytisk mekanik

**Kurskod:** FYAD16  
**Kursens benämning:** Analytisk mekanik  
*Analytic mechanics*  
**Högskolepoäng:** 7.5  
**Utbildningsnivå:** Avancerad nivå  
**Successiv fördjupning:** Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (A1N)

**Huvudområde:**  
FYA (Fysik)  
TKA (Teknisk fysik)

### Beslut om fastställande

Kursplanen är fastställd av Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2024-02-05 och gäller från höstterminen 2024 vid Karlstads universitet.

### Behörighetskrav

Fysik 45 hp inkluderande mekanik med tillämpningar 1 7.5 hp, mekanik med tillämpningar 2 7.5 hp och inledande modern fysik 7.5 hp. Matematik 30 hp inkluderande komplex analys och transformering 7.5 hp. Gymnasiets Engelska kurs 6. Motsvarandebedömning kan göras.

### Lärandemål

Kursen syftar till att studenten ska tillägna sig fördjupade kunskaper såväl konceptuella som tillämpbara i klassisk mekanik och förmågan att analysera mekaniska system med hjälp av Lagrange- och Hamiltonformalismerna.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- använda Lagrange- och Hamiltonformalismerna, inklusive variationskalkyl och Lagranges multiplikator metod, på mekaniska system med få frihetsgrader och holonoma tvång;

- redogöra för sambandet mellan symmetrier och konserveringslagar;
- härleda rörelseekvationerna för Keplerproblemet, stela kroppen och oscillationsfenomen med hjälp av Lagrange- eller Hamiltonformalismen, samt redogöra för lösningen av dessa rörelseekvationer;
- hitta normalkoordinater för att lösa rörelseekvationerna för små svängningar;
- visa utökad förmåga att tolka vetenskapliga texter.

### **Innehåll**

Mekanikens matematiska struktur:

- repetition av Newtons beskrivning av mekaniken;
- generaliserade koordinater, Lagranges och Hamiltons ekvationer, variationskalkyl, Hamiltons princip;
- symmetrier och konserveringslagar;
- kanoniska transformationer, Poissonparentes;
- inertialsystem, Galileitransformationer;
- matematiska verktyg: variationskalkyl, Legendretransformation, tensorskalkyl, variabelseparation.

Tillämpningar:

- holonoma och ickeholonoma tvång;
- tvåkropparsproblemet, Keplerproblemet;
- stelkroppskinematik, stelkroppsdynamik;
- små svängningar;
- kroppen i magnetfält, virvlar i vätskor
- elektriska kretsar

### **Kurslitteratur och övriga läromedel**

Se separat dokument.

### **Examination**

Examinationen sker individuellt i form av inlämningsuppgifter samt muntlig och skriftlig individuell presentation av ett fördjupningsarbete.

Om studenten har ett beslut från Karlstads universitet om riktat pedagogiskt stöd på grund av dokumenterad funktionsnedsättning har examinator rätt att ge studenten en anpassad examination eller att låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

### **Betyg**

Kursen bedöms enligt betygsskalan Underkänd (U), Godkänd (G) eller Väl godkänd (VG). För studenter på ingenjörsprogram används betygsskalan Underkänd (U), Godkänd (3), Icke utan beröm godkänd (4) eller Med beröm godkänd (5).

### **Kvalitetsuppföljning**

Under och efter kursen sker en uppföljning av måluppfyllelse och förutsättningar för lärande i kursen. Dess främsta syfte är att bidra till förbättringar. Studenternas erfarenheter och synpunkter är ett av underlagen för granskningen, och inhämtas i enlighet med gällande regelverk. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

### **Kursbevis**

Kursbevis utfärdas på begäran.

### **Övrigt**

Gällande regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.

