



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för fysik och elektroteknik

1FMÄ04 Fysik och matematik II - inriktning mot arbete i gymnasieskolan, 30 högskolepoäng

Physics and mathematics II - for upper secondary school teachers, 30 credits

### Huvudområde

Fysik, Matematik

### Ämnesgrupp

Fysik

### Nivå

Grundnivå

### Fördjupning

G1F

### Fastställande

Fastställd 2013-11-11

Senast reviderad 2014-12-08 av Fakulteten för teknik. Revidering av litteraturlistan.

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2015

### Förkunskaper

Kursen 1FMÄ02 eller motsvarande

### Mål

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- identifiera och analysera aspekter av lärarprofessionen i förhållande till ämnet och ämnets didaktik
- diskutera, analysera samt göra ämnesdidaktiska ställningstaganden i relation till de verksamhetsområden utbildningen förbereder för

I övrigt gäller de förväntade studieresultaten för respektive delkurs.

### Delkurs 1: 1FY803 Vågrörelselära och optik

Studenten skall efter avslutad kurs ha:

- grundläggande kunskaper och begreppsapparat i våglära och optik och en grund för fortsatta studier i fysik
- analysförmåga omfattande dataanalys, feluppskattning och numerisk simulering
- grundläggande kunskaper om experimentell metodik och någon erfarenhet från planering av experiment
- förståelse för betydelsen av mätning och observation och de skilda roller som teori och experiment har i fysiken
- grundläggande färdigheter i problemlösning med användande av såväl

- använda matematiska verktyg som datasimulering
- tränat sin färdighet i att arbeta i grupp samt förmåga till kommunikation omfattande skriftlig och muntlig framställning.

### **Delkurs 2: IMA102 Analys I**

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- utföra beräkningar avseende gränsvärden, derivata och integral
- tolka och använda elementära funktioner och ekvationer
- skissa grafer och lösa extremvärdesproblem
- lösa enklare typer av differentialekvationer
- använda derivata och integral vid problemlösning
- redogöra för definitioner av och samband mellan centrala begrepp i kursen samt kunna använda dessa samband vid problemlösning.
- härleda enklare samband avseende gränsvärde, derivata och integral inom analys
- tolka, kommunicera och argumentera med matematikens representationsformer.

### **Delkurs 3: IFY804 Mekanik**

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- grundläggande kunskaper i kinetik, statik och dynamik
- grundläggande kunskaper om och färdigheter i experimentell metodik och didaktik.

### **Delkurs 4: IMA104 Analys II**

Efter avslutad delkurs ska den studerande kunna:

- utföra beräkningar avseende gränsvärden, integraler och generaliserade integraler
- använda svårare variabelbyten, samt Eulers formler, till att beräkna vissa integraler
- förstå begreppen konvergens och divergens av serier, samt kunna utnyttja standardkriterier för att avgöra om en serie är konvergent
- utföra beräkningar avseende gränsvärden och integraler med Taylors formel
- redogöra för definitioner av och samband mellan centrala begrepp i kursen samt kunna använda dessa samband vid problemlösning
- härleda samband avseende gränsvärden, summor och integraler
- tolka, kommunicera och argumentera med matematikens representationsformer.

## **Innehåll**

Under kurserna möter studenterna fysik och matematik, samtidigt som de samlar på sig exempel med relevans för undervisning på gymnasiet. Dessa exempel samlas i en didaktikportfolio som följs upp i kommande fysik- och matematikdidaktikkurser.

### **Delkurs 1: Vågrörelselära och optik, 7,5 hp**

Kursens innehåll

- Vågrörelselära: svängningsrörelse, harmonisk oscillator, transversella och longitudinella vågor, energiöverföring, utbredningshastighet, superposition, reflektion, refraction, interferens och diffraktion
- Ljud: ljudtryck, ljudintensitet, stående vågor, intrferens, Dopplereffekt och övrljudsfart
- Optik: bildkonstruktion i plana och sfäriska speglar, Snells brytningslag, bildkonstruktion i linser, linsformeln, optiska instrument, linsfel, ljusets våg natur, Youngs experiment, dispersion, interferens och interferensmönster, diffraktion i enkel ock dubbelspalt, upplösning, gitter och spektra.

### **Delkurs 2: Analys I, 7,5 hp**

## Kursens innehåll

- Gränsvärden och kontinuitet: Gränsvärdesdefinitionen, räkneregler, instängningssatsen, standardgränsvärden, talet  $e$ .
- Derivata och funktionsstudier: Derivatans definition, räkneregler, de elementära funktionernas derivator, medelvärdesatsen, extremvärdesproblem, kurvritning, asymptoter.
- Integraler: Primitiva funktioner, integralens definition, integralkalkylens huvudsats, integralkalkylens medelvärdesats, partiell integration, variabelbyten, integrering av rationella funktioner.
- Differentialekvationer: linjära och separabla DE av 1:a ordningen; linjära DE av 2:a ordningen med konstanta koefficienter.

### **Delkurs 3: Mekanik, 7,5 hp**

#### Kursens innehåll

- Om mätningar och mätvärdesbehandling
- Statik: statikens grundbegrepp, jämvikt villkor, tyngdpunktsberäkning, friktion
- Dynamik: dynamikens grundbegrepp, Newtons lagar, arbete och energi, rörelsemängd och impuls, stöt
- Rotationsdynamik: rotationsenergi och tröghetsmoment, parallellaxelteoremet, Newtons andra lag för rotation, rörelsemängdsmoment
- Mekaniska svängningar: harmonisk oscillator, olika pendlar, dämpade och tvungna svängningar.

### **Delkurs 4: Analys II, 7,5 hp**

#### Kursens innehåll

- Integraler: Integration av trigonometriska och irrationella funktioner
- Generaliserade integraler: definition och konvergens, jämförelsekriteriet
- Talföljder: definition, egenskaper, övre och undre gräns, gränsvärde, räkneregler för gränsvärden. Konvergens av monotona talföljder
- Kontinuerliga funktioner: Satsen om mellanliggande värde och Weierstrass sats om maximalt och minimalt värde
- Serier: Konvergens, allmänna egenskaper hos konvergenta serier. Positiva serier: jämförelsekriterier, kvot- och rotkriterier, integralkriterium. Alternande serier, betingad konvergens och absolutkonvergens, Potensserier, konvergensradie, konvergensintervall, Maclaurins och Taylors formler med restterm i ordoform och i Lagranges form, Taylors formel för de elementära funktionerna, beräkningar av gränsvärde och integraler med Taylors formel.

### **Professionsbas och professionell progression**

Utifrån grundläggande kunskaper i fysik och matematik tränas den studerande i att identifiera och reflektera över didaktiska tillämpningar.

### **Vetenskapligt förhållningssätt och vetenskaplig progression**

I kursen vidareutvecklas ett vetenskapligt förhållningssätt i ämnena fysik och matematik. Därmed läggs en grund för vetenskapligt motiverade ämnesdidaktiska överväganden.

### **Undervisningsformer**

Undervisningen består av föreläsningar, övningar, seminarier, laborationer och grupparbeten. Laborativa moment är liksom seminarier och grupparbeten obligatoriska.

### **Examinationsformer**

Kursen bedöms med betygen Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd.

Delkurserna bedöms med betygen Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd. För G på kursen som helhet krävs minst G för varje delkurs. För VG på kursen som helhet krävs

minst VG på två av delkurserna och minst ett VG på en delkurs i vardera ämnet. Skriftliga och/eller muntliga prov. Den huvudsakliga formen för examination bestäms vid kursstart. Kontinuerlig examination genom skriftliga och/eller muntliga redovisningar kan dessutom förekomma. På begäran kan den studerande få sitt betyg översatt enligt ECTS-skalan. En sådan begäran skall ha inkommit till examinator före betygssättningen.

### Kursvärdering

Efter avslutad kurs genomförs en kursvärdering som sammanställs skriftligt och återkopplas till studenterna. Sammanställningen redovisas för aktuella institutionsorgan och för berört programråd, samt tillhandahålls av kursansvarig institution.

### Kurslitteratur och övriga läromedel

#### **Delkurs 1**

Jönsson Göran & Nilsson Elisabeth, Våglära och Optik, Teach Support (1995). ISBN 9789197249966. Sidor 476.

#### **Delkurs 2**

Månsson J., Nordbeck P. *Endimensionell analys*, Studentlitteratur, senaste upplagan. 393 sidor

Månsson J., Nordbeck P. *Övningar i endimensionell analys*, Studentlitteratur, senaste upplagan. 207 sidor

#### **Delkurs 3**

Lundström Thomas, *Mekanikkompedium* Fysikavdelningen, Linnéuniversitetet (2010). Sidor 100.

#### **Delkurs 4**

Robert A. Adams. *Calculus – A Complete course*, Addison-Wesley Educational Publishers, senaste upplagan.

#### Matematikdidaktisk litteratur

Hansen Hans Christian, Skott Jeppe, Jess Kristine, Schou John, *Matematik för lärare* Ypsilon band 1, Gleerups förlag, senaste upplagan.