



## 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 2021-11-17 av Fakulteten för teknik. Justering av delkurser på kursen.

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2022

### 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: IMA402 Analys I, 7,5 hp**

Efter genomgången kurs förväntas studenten kunna:

- lösa problem, utföra beräkningar och föra resonemang inom den del av matematiken som omfattas av kursen samt skriftligt kunna kommunicera dessa lösningar, beräkningar och resonemang.
- redogöra för definitioner samt formulera och bevisa teorem som är centrala i kursen.

### **Delkurs 3: 1FY804 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: IMA404 Analys II, 7,5 hp**

Efter avslutad delkurs ska den studerande kunna:

- lösa problem, utföra beräkningar och föra resonemang inom den del av matematiken som omfattas av kursen samt skriftligt kunna kommunicera dessa lösningar, beräkningar och resonemang
- redogöra för definitioner samt formulera och bevisa teorem som är centrala i kursen.

## **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, interferens, 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 och dubbelspalt, upplösning, gitter och spektra.

### **Delkurs 2: IMA402 Analys I, 7,5 hp**

Det övergripande syftet med kursen är att ge en introduktion till differential- och integralkalkyl i en variabel.

- Elementära funktioner: Polynom, rationella, trigonometriska, potens-, exponential- och logaritmfunktioner.
- Gränsvärden: Gränsvärdesdefinitionen, räkneregler, instängningsatsen, standardgränsvärden.
- Kontinuitet: Med epsilon-deltaformulering, koppling till gränsvärden.
- Derivata: Derivatans definition, räkneregler, de elementära funktionernas

- derivator, medelvärdessatsen, l'Hopitals regel för ändlig gränspunkt.
- Funktionsstudier: Teckenschema, kurvritning med första- och andraderivator, horisontella, sneda och lodräta asymptoter, extremvärdesproblem.
- Obestämda integraler: Primitiva funktioner, partiell integration, variabelbyten, integration av enklare rationella funktioner.
- Bestämda integraler: Riemannsummor, integralens definition, integralkalkylens medelvärdessats, integralkalkylens huvudsats, partiell integration, variabelbyten, beräkning av areor och volymer med enkelintegraler.
- Differentialekvationer: Linjära och separabla differentialekvationer av första ordningen.

### **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: IMA404 Analys II, 7,5 hp**

Det övergripande syftet med kursen är att ge en introduktion till integralkalkyl och serier i en variabel.

- Differentialekvationer: Derivering och integrering av komplexvärda funktioner, lösning av homogena och inhomogena linjära differentialekvationer av andra och högre ordningen med konstanta koefficienter, sambandet mellan allmän lösning, homogen lösning och partikulärlösning.
- Integraler: Integration av rationella funktioner och funktioner med rotuttryck av andragsgradspolynom, trigonometriska substitutioner och användning av Eulers formler.
- Generaliserade integraler: Definition och konvergens, jämförelsekriterier.
- Talföljder: Definition, egenskaper, övre och undre gränskriterier för konvergens av monotona talföljder.
- Serier: Definition av summor och serier, konvergens och divergens, allmänna egenskaper hos konvergenta serier.
- Positiva serier: Jämförelsekriterier, kvot- $\rightarrow$  och rotkriterier, integralkriterium, absolutkonvergens, betingad konvergens, alternerande serier.
- Potensserier: Konvergensradie, konvergensintervall, derivering av potensserier och tillämpningar på enklare linjära differentialekvationer av andra ordningen med ickekonstanta koefficienter.
- Maclaurins och Taylors formler med restterm i ordoform och i Lagranges form, Taylors formel för de elementära funktionerna, beräkningar av gränsvärde och approximation av 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.

### Examination

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.

### 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.

### Överlappning

Kursen kan inte ingå i en examen tillsammans med följande kurser som helt eller delvis överlappar innehållet i denna kurs: Delkurs 2 överlappar med 1MA102 Analys I, 7,5 hp. Delkurs 4 överlappar med 1MA104 Analys II, 7,5 hp.

### Kurslitteratur och övriga läromedel

#### **Delkurs 1**

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

#### **Delkurs 2**

Robert Adams och Christopher Essex. Calculus – A Complete course, Addison-Wesley Educational Publishers, senaste upplagan, uppskattad läsning 270/1020 sidor. Some real analysis, Material från institutionen

#### **Delkurs 3**

Lundström Thomas, Mekanikkompodium Fysikavdelningen, Linnéuniversitetet (2010). Sidor 100.

#### **Delkurs 4**

Robert A. Adams. Calculus – A Complete course, Addison-Wesley Educational Publishers, senaste upplagan. Uppskattad läsning 240/1020 sidor. Some real analysis, Material från institutionen.

#### Matematikdidaktisk litteratur

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