Linnéuniversitetet
Kalmar Växjö

Dnr: UGA 2013/2552–3.1.2

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 av Fakulteten för teknik 2013-11-11
Kursplanen gäller från och med vårterminen 2014

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

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

Delkurs 2: 1MA102 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: 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: 1MA104 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, refraktion, 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, medelvärdessatsen, extremvärdesproblem, kurvritning, asymptoter.
- Integraler: Primitiva funktioner, integralens definition, integralkalkylens huvudsats, integralkalkylens medelvärdessats, 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, jämviktvillkor, 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. Alternerande 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
Robert A. Adams. Calculus – A Complete course, Addison-Wesley Educational Publishers, senaste upplagan.

Delkurs 3
Lundström Thomas, Mekanikkompendium 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.