



HÖGSKOLAN FÖR LÄRANDE
OCH KOMMUNIKATION
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

Fysik med didaktisk inriktning, 21-40 poäng

Lärarutbildningen

KURSPLAN OCH LITTERATURLISTA

VÅRTERMINEN 2007

Kurs/Course **Fysik med didaktisk inriktning, 21-40 poäng**
Physics for Teachers, 21-40 credit points

Kurstid **LFYB04**

Poäng/Credits 20

Nivå/Level B

Ämneskod FYA

Utbildningsområde NA

Allmänt Kursen ingår som en specialisering i lärarutbildningen.

Mål/Objectives Kursen syftar till att studenten ska utöka sin kompetens för undervisning i skolämnet fysik, avseende grundskolans senare år och gymnasiet, såväl ämnesmässigt som didaktiskt. Ämnesmässigt är kursens mål att studenterna ska nå en utökad förståelse av såväl fysikens helhet som dess detaljer och begreppsapparat, samt förmåga att tillämpa denna förståelse på en för grund- och gymnasieskolan lämplig nivå. Fysikens experimentella och matematiska verktyg behandlas med tonvikt på en för grund- och gymnasieskolan avpassad balans mellan det tekniskt-kvantitativa-matematiska kunnandet och den kvalitativa förståelsen. Didaktiskt är kursens mål att studenterna ska nå utökade insikter i elevers begreppsbildning i fysik, i elevers lärande i experiment och med datorer, och i för fysikämnet specifika didaktiska problem.

Innehåll/Contents Kursen består av ett antal valbara delkurser. Studenten skall välja fyra av dessa. Vissa kurser, betecknade med α , är mer didaktiskt eller kvalitativt inriktade, och riktar sig till den som främst siktar på undervisning i grundskolan och gymnasiet A-kurs. Andra kurser, betecknade med β , är mer kvantitativt inriktade, kräver mer matematiska förkunskaper, och riktar sig främst till gymnasielärare. Den som har ambitionen att ta ut en Fil Kand i fysik bör i första hand läsa β -kurser. Valbara delkurser som lockar för få sökande inom kursen kan ställas in. Minst fyra delkurser ges dock alltid, om kursen ges överhuvudtaget.

Didaktiska huvudmoment:

Studenterna skall möta forskningen kring elevers begreppsbildning i fysik, och kring hur denna kan påverkas av olika klassrumsaktiviteter. Balansen mellan, laborativa, matematiska, och kvalitativa inslag i fysikundervisningen diskuteras, liksom betydelsen av konkretisering och verklighetsanknytning av fysikens begrepp. Filosofiska och existentiella aspekter av den moderna fysiken och kosmologin behandlas, liksom hur diskussioner kring dessa frågor kan hanteras fruktbart tillsammans med tonåriga elever.

Kvant-, kärn- och partikelfysik, 5 poäng α

Quantum, nuclear and particle physics, 5 credit points

Kursen behandlar den moderna fysiken på mikronivå. Studenten ska utveckla förståelse för kvantmekanikens grundvalar och världsbild, nå insikt i dess tillämpningar inom kärn- och partikelfysiken, och orienteras om Standardmodellen och dess eventuella efterträdare.

Huvudmoment:

- Kvantmekanikens grunder
- Kvantfilosofi
- Atomkärnans struktur
- Isotoper och radioaktivitet
- Materians minsta beståndsdelar; kvarkar och leptoner
- Fundamentala krafter; orientering om kvantfältteori

Atom- och stjärnfysik, 5 poäng β

Atomic and stellar physics, 5 credit points

Kursen behandlar kvantmekanikens tillämpningar i atomer, och kärnfysikens tillämpningar i stjärnor. Förkunskapskrav: Kvant-, kärn- och partikelfysik

Huvudmoment:

- Atomers struktur
- Operatorer och vågfunktioner
- Fusion och fission
- Stjärnors energiflöden
- Stjärnors utveckling
- Grundämnenas ursprung

Materians struktur, 5 poäng β

Structure of matter, 5 credit points

Kursen behandlar fasta tillståndets fysik och materialfysik, med tillämpningar inom elektronik. Förkunskapskrav: Kvant-, kärn- och partikelfysik

Huvudmoment:

- Fasta tillståndets fysik
- Materialfysik
- Elektronik

Rymdens struktur, 5 poäng α

Structure of space, 5 credit points

Kursen behandlar relativitetsteori och kosmologi. Förkunskapskrav: Kvant-, kärn- och partikelfysik

Huvudmoment:

- Speciella relativitetsteorin
- Allmänna relativitetsteorin
- Kosmologi: universums struktur, uppkomst, och framtida öde
- Astronomins frontlinjer - några smakprov på dagsaktuella forskningsproblem

- Supersymmetri, supersträngar, och Teorin om Allting
- Kvantgravitation och universums uppkomst och öde

Laborationens och datorns roll i fysikundervisningen, 5 poäng α

Laboratory work and computers in physics education, 5 credit points

Studenten skall i kursen utveckla fördjupade kunskaper om laborationens roll som pedagogiskt hjälpmedel i fysikundervisningen, och utökad praktisk erfarenhet av ett laborativt arbetssätt. Särskild vikt läggs vid IT-stöd i det laborativa arbetet.

Huvudmoment:

- Laborationsdidaktik
- Att utveckla laborationer
- Datorn som mätinstrument
- Användande av kalkylprogram
- Multimediautnyttjande
- Modellering och simulering

Fysikens medicinska och biologiska tillämpningar, 5 poäng α

Medical and biological physics, 5 credit points

Studenten skall i kursen utveckla en fördjupad förståelse av fysikens praktiska betydelse och tillämpningar inom det medicinska och biologiska fältet, samt hur dessa kopplingar kan användas didaktiskt, både för att väcka elevers intresse för fysik, och för att låta fysik och biologi stödja varandra i tematiska upplägg.

Huvudmoment:

- Biomekanik och biofysik — kroppen som fysiskt och mekaniskt system
- Sinnesorganens fysik
- Biologiska effekter av joniserande strålning
- Medicinska tillämpningar av strålning och radioaktivitet

Miljö- och klimatfysik, 5 poäng α

Physics of climate and the environment, 5 credit points

Studenten skall i kursen utveckla en fördjupad förståelse av fysikens tillämpningar inom miljö- och klimatforskning.

Huvudmoment:

- Termodynamisk fördjupning
- Fysik i energikällor
- Strålningsbalans och växthuseffekt
- Jämförelse mellan planeter

Analytisk, celest och statistisk mekanik, 5 poäng β

Analytical, celestial and statistical physics, 5 credit points

Studenten skall i kursen utveckla en fördjupad förståelse av mekanikens och termodynamikens grundvalar

Huvudmoment:

- Analytisk mekanik; Lagrange och Hamilton

- Banrörelser
- Rotation, precession, nutation
- Termodynamikens formalia
- Maxwell-Boltzmann-fördelningen
- Partitionsfunktioner och ensembler
- Grundläggande kvantstatistik

Elektromagnetiska fält och våglära, 5 poäng β

Electromagnetic fields and waves, 5 credit points

Studenten skall i kursen utveckla en fördjupad förståelse av elektromagnetiska fält och av ljuset som ett elektromagnetiskt vågfenomen.

Huvudmoment:

- Elektriska fält. Potential. Gauss.
- Magnetiska fält.
- Maxwells ekvationer
- Ljus som elektromagnetiska vågor
- Polarisation, interferens, diffraktion

Förkunskapskrav/ Prerequisites

Fysik 11-20 p, eller motsvarande fysikkunskaper förvärvade på annat sätt. För β -kurser krävs dessutom Ma 21-40 eller motsvarande. Om en student "tvingas" läsa β -kurser därför att α -kurser ställts in kan dispens från Ma-kravet ges.

Kursuppläggning/ Teaching Methods

Undervisningen består av föreläsningar, seminarier, och laborationer, med såväl teoretiska som praktiska och didaktiska inslag. Studentaktiva arbetsformer har en framträdande plats i kursen. Litteraturstudier och gruppdiskussioner är av lika stor vikt som de lärarledda lektionerna. Laborationer och fältstudier utgör obligatoriska moment

Bemanning

NaV 91%, LäVe 9%. Ämnesteori och ämnesdidaktik är intimt integrerade i kursen, och det är därför nödvändigt att varje ingående lärare behärskar både fysik och fysikdidaktik.

Examination

Examination sker i former som väljs av examinator efter samråd med studenterna. Minst en individuell skriftlig tentamen skall förekomma. Individuella moment i delkurs kan examineras separat, enligt examinatorns anvisningar. Närvaro vid och rapport från laborationer, fältstudier, och andra obligatoriska moment, utgör del av examinationen, efter examinatorns anvisningar.

Som betyg används något av uttrycken Underkänd, Godkänd eller Väl Godkänd. För betyget Godkänd krävs godkända tentamina på samtliga delkurser, samt fullgjorda rapporter och obligatoriska moment. För betyget Väl Godkänd på kursen krävs därutöver betyget Väl Godkänd på minst två delkurstentamina.

Kursvärdering	Enligt anvisningarna i utbildningsplanen. Dessutom skall informell avstämning ske efter varje delkurs.
Kurslitteratur	Kurslitteratur förtecknas i bilaga

Relevanta styrdokument för grundskola och gymnasieskola.*

Sjöberg, Sveinn (2000). <i>Naturvetenskap som allmänbildning</i> . Studentlitteratur	200*
---	------

Andersson, Björn (2001). <i>Elevers tänkande och skolans naturvetenskap</i> . Skolverket ISBN 91-89314-62-X	250*
--	------

Epstein, L C (1981/1985). <i>Relativity Visualized</i> Insight Press. ISBN 0-935218-05-X	200
---	-----

Beiser, A (2002). <i>Concepts of modern physics, 6th ed</i> McGraw-Hill. ISBN 0-07-113849-8	300
---	-----

Greene, Brian (2002). <i>Ett utsökt universum</i> . MånPocket. ISBN 9176438961	300
---	-----

Kaufmann, W J & Freedman, R A (1999). <i>Universe 6th ed</i> Freeman. ISBN 0-7167-3495-8	700
--	-----

Young, Hugh D (2000). <i>University Physics (with modern physics), 10th ed</i> Addison-Wesley. ISBN 0-201-60336-5 (hela), eller ISBN 0-201-65663-9 (kap 40-46) (även 9 uppl. går att använda)	200
--	-----

Stenciler, artiklar och utdrag tillkommer

Litteraturlistan preciseras när studenterna har valt delkurser

* Litteratur av didaktisk karaktär