



Läroarutbildningsnämnden
Fysik

Kursplan

Fysik III med didaktisk inriktning

Kurskod: FYGL31
Kursens benämning: Fysik III med didaktisk inriktning
Physics III and Physics Education
Högskolepoäng: 30
Utbildningsnivå: Grundnivå
Successiv fördjupning: Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (G2F)

Huvudområde:
FYA (Fysik)

Beslut om fastställande

Kursplanen är fastställd av Läroarutbildningsnämnden 2020-11-25 och gäller från höstterminen 2021 vid Karlstads universitet.

Behörighetskrav

Genomgångna kurser i Matematik 1 - 90 hp varav minst 75 hp, inklusive VFU1 godkända samt genomgångna kurser i Fysik 1 - 60 hp varav minst 37,5 hp godkända.

Lärandemål

Syftet med kursen är studenten skall tillägna sig fördjupade kunskaper inom ämnesområdet för att förbereda för fysikundervisning vid gymnasieskolan.

Delkurs 1, Termodynamik och statistisk fysik, 7,5 hp

Delkursen syftar till att studenten skall tillägna sig grundläggande kunskaper om klassisk termodynamik för slutna system i jämvikt, samt statistisk fysik och statistisk termodynamik. Delkursen skall dessutom ge en bakgrund till viktiga tekniska tillämpningar, och en bas för

diskussioner kring energifrågor.

Efter genomgången delkurs skall studenten kunna:

1. redogöra för rena ämnens faser och beskriva fasövergångar,
2. analysera processer för slutna system med avseende på termodynamikens första och andra huvudsatser, speciellt för rena ämnen och ideala gaser,
3. använda, samt redogöra för konsekvenser av, andra huvudsatsen i realistiska situationer,
4. beräkna termodynamiska egenskaper utgående från olika former av energi,
5. redogöra för kopplingar mellan klassisk och statistisk termodynamik,
6. redogöra för den mikroskopiska innebörden av entropi,
7. beräkna mikrokanoniska och kanoniska ensemblerna för enkla flerpartikelsystem och
8. beräkna tillståndssumman och den fria energin för en kanonisk ensemble.
9. redogöra för innebörden av Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein och Fermi-Dirac statistik, samt använda motsvarande fördelningsfunktioner

Delkurs 2, Inledande modern fysik, 7,5 hp

Delkursen syftar till att studenten skall tillägna sig grundläggande kunskaper om Inledande modern fysik och få en överblick över den viktiga utveckling som fysiken genomgått under 1900-talet. En utveckling som har påverkat såväl vår världsbild som uppkomsten av viktiga tekniska innovationer.

Efter genomgången delkurs ska den studerande kunna:

1. beskriva atomens och kärnans struktur med hjälp av kvantfysikaliska begrepp som kvantisering, sannolikhet, energitillstånd och kvanttal och använda kvantmodellen för att beskriva specifika experiment och instrument,
2. tillämpa kunskap om vågbeteende och partikelbeteende för att beskriva vågpartikeldualismen och uppskatta dess konsekvenser för fysikaliska fenomen,
3. analysera enklare kvantmekaniska modellsystem,
4. analysera effekten av relativistisk hastighet på fysikaliska fenomen,
5. tillämpa ovannämnda begrepp på enskilda fysikaliska problem, formulera problemet matematiskt, beräkna och kritiskt bedöma storleksordning på resultatet och
6. redogöra för bakgrunden till kvantteoriens tillkomst och sätta upptäckterna i modern fysik i ett vetenskapshistoriskt sammanhang.

Delkurs 3, VFU 2, 7,5 hp

Delkursen syftar till att de studerande fördjupar sitt yrkeskunnande genom att med utgångspunkt i möten med eleverna tillämpa vetenskapligt grundad och erfarenhetsbaserad kunskap för lärande och utveckling.

Efter genomgången delkurs skall studenten kunna:

1. agera i enlighet med de grundläggande värden som anges i skollagen och i läroplanen,
2. redogöra för lagstiftning angående skolans skyldigheter att förebygga och åtgärda diskriminering och kränkningar samt jämföra det med lokala styrdokument, t.ex. den lokala likabehandlingsplanen,
3. med viss handledning integrera ett normkritiskt perspektiv i den pedagogiska verksamheten, med fokus på jämställdhet och jämlikhet,
4. kommunicera professionsinriktat med elever och personal både i grupp och enskilt, med ett för sammanhanget funktionellt och adekvat språkbruk i tal och skrift,
5. under viss handledning planera, leda och genomföra sekvenser av undervisning med utgångspunkt i skolans styrdokument och teoretiskt förankrat i ämneskunskap och ämnesdidaktik,
6. planera och genomföra undervisning med beaktande av elevers olika förutsättningar, samt under handledning reflektera över specialpedagogiska behov,
7. analysera den egna undervisningen och argumentera för hur den förankras i styrdokument, ämneskunskap och ämnesdidaktik,
8. under handledning bedöma elevers kunskapsutveckling och skolsociala situation samt

diskutera hur detta kan kommuniceras med elever, vårdnadshavare och personal,
9. med viss handledning använda digitala verktyg i den pedagogiska verksamheten och
10. diskutera den egna professionsutvecklingen samt identifiera vidare behov av utveckling.

Delkurs 4, Experimentell fysik med didaktiskt perspektiv, 7.5 hp

Delkursen syftar till att studenten skall tillägna sig grundläggande kunskaper om och färdigheter i att planera och utföra vetenskapliga experiment inom den moderna fysiken, samt skriftligt och muntligt presentera problemställningar och resultat av dessa experiment. Delkursen syftar också till fördjupning av kunskaperna inom den moderna fysiken och aktuell fysikdidaktisk forskning.

Efter genomgången delkurs skall studenten kunna:

1. visa en fördjupad kunskap om experimentella metoder inom delar av den moderna fysiken samt dess användning i aktuell forskning, utveckling och tillämpningar och
2. utifrån en given problemställning självständigt utforma, planera och genomföra ett experiment inom något av ovanstående områden, under handledning,
3. genomföra informationssökning om en given problemställning och värdera erhållna resultat i förhållande till den vetenskapliga litteraturen,
4. sammanställa resultatet av ett experiment i en vetenskaplig rapport, samt presentera och diskutera resultatet muntligt på ett vetenskapligt sätt och
5. diskutera experimenten och experimentens roll ur ett lärarperspektiv.

Innehåll

Delkurs 1 Termodynamik och statistisk fysik, 7,5 hp

Undervisningen består av föreläsningar, övningar och obligatoriska laborationer.

Klassisk termodynamik (4,5 hp)

Grundbegrepp: termodynamiskt system, tillstånd, jämvikt, process, cykel. Temperatur och termodynamikens 0:te huvudsats, inre energi, tryck, entalpi, arbete, värme. Rena ämnens faser och fasövergångar, tillståndsdigram och fasdiagram. Ideala och icke-ideala gaser. Termodynamikens första huvudsats för slutna system. Förändringar i inre energi och entalpi för ideala gaser, värmekapacitet. Temperaturreservoar, värmemaskin, värmepump och kylprocess, termodynamikens andra huvudsats. Reversibla och irreversibla processer, Carnotcykeln, den termodynamiska temperaturskalan, reversibla värmemaskiner, värmepumpar och kylprocesser. Entropi, principen om entropins ökning, entropiförändringar för ideala gaser. Analys av värmemaskiner, ideala cykler. Termodynamiska potentialer, Helmholtz och Gibbs fria energier, Maxwells relationer. Kopplingen mellan makroskopiska egenskaper och statistisk mekanik.

Statistisk fysik (3 hp)

Kinetisk teori för ideal gas. Sannolikhetsfördelningar, medelvärde och varians. Bernoulliprocesser och binomialfördelning. Normalfördelning, stora talens lag, centrala gränsvärdessatsen, kopplingen mellan makroskopiska egenskaper och statistisk mekanik. Makrotillstånd och mikrotillstånd, ensembler. Isolerade system och den mikrokanoniska ensemblen, principen om lika sannolikhet, entropin för isolerade system. System i termisk jämvikt med temperaturreservoir och den kanoniska ensemblen, Boltzmannfördelningen, tillståndssumma, responsfunktioner och värmekapacitet, entropi och termodynamikens tredje huvudsats. Fri energi och statistisk termodynamik. Oskiljbara partiklar, Pauliprincipen, bosoner och fermioner. Klassisk och kvantmekanisk ideal gas, Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, och Fermi-Dirac-fördelningarna, svartkroppsstrålning.

Delkurs 2, Inledande modern fysik, 7,5 hp

Undervisningen sker i form av föreläsningar, övningar och obligatoriska laborationer. Kvantfysik och tillämpningar: Från klassisk fysik till kvantfysik, våg-partikeldualitet,

kvantmekanik, tillstånd och kvanttal hos atomer, fasta tillståndets fysik, kärnstruktur, kärnreaktioner, radioaktivitet och elementarpartiklar. Enklare modellsystem som partikel i låda samt harmonisk oscillator. Atomer med fler än en elektron, kemisk bindning mellan atomer. Speciell relativitetsteori, relativistiskt moment, relativistisk energi.

Laboration på enkla atomers nivåschema.

Delkurs 3, VFU

I delkursen möter studenten det praktiska arbetet på en skola. Studenten får reflektera över allmänna skolrelaterade frågor men också planera, genomföra och utvärdera egen undervisning inom ämnet fysik.

Delkurs 4, Experimentell fysik med didaktiskt perspektiv, 7.5 hp

Kursen genomförs i form av laborationer där frågeställningar och problem inom modern fysik undersöks experimentellt. I kursen ingår ett antal på förhand planerade och handledda laborationer, samt ett projekt som utförs självständigt, under handledning. Experimenten behandlar problemställningar inom kvantfysik, fasta tillståndets fysik och nanovetenskap.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Se separat dokument.

Examination

Delkurs 1

Samtliga lärandemål 1-9 examineras med skriftlig tentamen.

Delkurs 2

Lärandemål 1-6 examineras med skriftliga tentamina,

Lärandemål 1, examineras form av utförande av laborationsuppgifter och laborationsrapport.

Delkurs 3

Lärandemål 1, 3, 4, 5, 6, 8 och 9 examineras genom fullgjord och dokumenterad VFU.

Lärandemål 2,7 och 10 examineras genom muntliga och skriftliga uppgifter vid lärosätet.

Närvaro krävs på informationen som föregår perioden och på de skolförlagda delarna av VFU:n. Enstaka dagar tas igen efter överenskommelse med lärarutbildaren. Om inte särskilda skäl föreligger gör student, som varit frånvarande mer än 5 dagar, om VFU-perioden i sin helhet. Antalet examinationstillfällen för verksamhetsförlagd utbildning är begränsat till två.

En students VFU kan avbrytas med omedelbar verkan om det finns påtaglig risk för att studenten på grund av grov oskicklighet eller synnerligen olämpligt uppträdande kan komma att skada annan person eller värdefull egendom om han eller hon fortsatt deltar i den verksamhetsförlagda utbildningen. Beslut om att avbryta VFU fattas av examinator efter samråd med chef för lärarutbildningens kansli och programledare och innebär att VFU-kursen underkänns och ett examinationstillfälle är förbrukat.

Delkurs 4

Lärandemål 1-3, examineras form av utförande av laborationsuppgifter och laborationsrapporter.

Lärandemål 4-5 examineras med individuellt muntlig och skriftlig presentation.

Om studenten har ett beslut från Karlstads universitet om särskilt 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 U (Underkänd), G (Godkänd) eller VG (Väl godkänd).

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.

Kursen ingår i ämneslärarprogrammet.