

Fysikk

Programfag studiespesialisering real

Omfang: fysikk 2 140 timer, fysikk 3 280 timer

Formål og perspektiv

Menneskene har alltid undret seg over naturen og vært opptatt av å erkjenne den. Gjennom eksperimenter, iakttagelser og tenkning utvikler fysikerne stadig dypere erkjennelse av den døde natur rundt oss og finner grunnleggende prinsipper og lover som gir sammenheng i naturfenomenene. Programfaget fysikk skal bidra til å skjerpe iakttagelsen for naturfenomener og til å utvikle forståelse av natur, teknologi og fenomener i dagliglivet. Det gir grunnlag for å bruke fagkunnskap i ulike sammenhenger, fra praktiske situasjoner i hverdagen til avgjørelser som påvirker samfunnsliv, natur og miljø. Programfaget fysikk gir innføring i fysikkens begreper, symboler og språk, og knytter teori og beregninger til observasjoner og praktisk laboratoriearbeid. Programfaget skal bidra til å vise fysikkfagets bruk av matematikk og hvordan matematikken brukes til å uttrykke lovmessigheter og til å modellere virkeligheten. I tillegg skal programfaget gi innsikt i at fysikk er en del av kulturarven, og at faget må ses i et historisk perspektiv.

Programfaget fysikk skal bidra til å øve opp kritisk holdning til undersøkelser og påstander og gi trening i å argumentere for løsninger på fysikkfaglige problemstillinger. Slik skal opplæringen styrke den enkeltes evne til å skille mellom vitenskapelig basert kunnskap og kunnskap som ikke er basert på vitenskapelige metoder. Slike ferdigheter gir også elevene mulighet til å treffe bedre valg i sitt eget liv i møte med påstander innen markedsføring, reklame og andre kanaler, både på nett og i den virkelige verden. Kunnskaper i fysikk gir innsikt i argumentasjon, slik at elevene kan bidra til at naturvitenskapelige argumenter blir forstått i samfunnsdebatten. Programfaget skal gi forståelse av fysikkfaglige problemstillinger og av prosesser som fører til økt innsikt, og dermed danne grunnlag for flere studier i høyere utdanning og for livslang læring. Programfaget fysikk skal på den måten fremme innovasjon og utvikling. Innsikt i fysiske prinsipper kan bidra til forståelse av utfordringer for samfunnet og utvikling av teknologi som kan gi løsninger på utfordringer som samfunnet står overfor, for eksempel klimasituasjonen og hvordan vi kan møte framtidens behov for bærekraftig energi. Samtidig skal opplæringen legge vekt på de allmenndannende sidene ved fysikkfaget og må derfor legge vekt på utarbeidelsen av modeller og en drøftelse av deres begrensninger i forhold til en erkjennelse av virkeligheten.

Kjerneelementer

Metode, observasjon og tolkning

Kjerneelementet metode, observasjon og tolkning handler om å observere, erfare og reflektere seg frem til forståelse for naturfaglige fenomener og begreper. Vitenskapelige metoder, som å utføre forsøk, tolke resultater, og få innsikt i at det ofte finnes ulike tolkningsmuligheter, hører til kjerneelementet. Herunder hører også å kjenne til forskjellen mellom data og observasjon. Naturvitenskapene har et spesielt språk og fagspesifikke måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser. Fagets uttrykksformer, metoder og tenkemåter, før og nå, hører til under kjerneelementet.

Fenomen, modell og representasjon

Kjerneelementet fenomen, modell og representasjon handler om hvordan verden framstår for oss som fysiske fenomener gjennom observasjon og eksperimenter. Fenomenene vekker undring og ansporer til å finne lovmessigheter som kan forklare hvordan de henger sammen. Lovmessighetene kan representeres på forskjellige måter, som tekst, som matematiske uttrykk, som grafer eller andre figurer. Lovmessigheter kan settes sammen i et teoretisk rammeverk i form av modeller som kan prøves mot fenomenene. Kjerneelementet handler også om modellenes begrensninger og tilfeller der ulike gode modeller er innbyrdes motstridende.

Beskrivelser og forutsigelser

Kjerneelementet beskrivelse og forutsigelser handler om hvordan fysikkens lovmessigheter og modeller har som hovedformål å beskrive verden slik den er og fenomenene slik de framstår, men det handler også om at et sentralt kjennetegn ved fysikken er at lovmessighetene og modellene også kan gi forutsigelser om hvordan verden vil oppføre seg og om nye fenomener. Beregninger basert på lovmessigheter og modeller ligger til grunn for å forutsi hvordan legemer vil oppføre seg og fenomener framstå. Kjerneelementet handler også om hvordan modeller for kjente fenomener historisk førte fysikere fram til nye fenomener som fram til da var ukjent og dannet basis for ny teknologi.

Den fysiske verden

Kjerneelementet den fysiske verden handler om den fysiske verdens iboende lover og regelmessigheter. Det handler om hvordan sentrale teorier og fysiske begreper om energi, legemer, felt og krefter kan forklare vår fysiske verden og gi grunnlag for å manipulere den. Kjerneelementet handler også om hvordan sentrale fenomener danner grunnlaget for vår forståelse av verden.

Teknologi

Kjerneelementet teknologi handler om aktuelle teknologiske prinsipper og virkemåter og hvordan kunnskap kan anvendes til å bruke og skape teknologi, for eksempel gjennom arbeid med programmering og modellering.

Kompetansemål fysikk 2

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne:

- identifisere krefter som virker på et legeme og bruke Newtons lover på rettlinjert bevegelse
- bruke programmering til å modellere og utforske hvordan strekning, hastighet og akselerasjon til et objekt endrer seg som funksjon av tid for ulike modeller av luftmotstand når et objekt er i fritt fall
- vurdere ulike påstander og argumenter om energi og klima i samfunnsaktuelle problemstillinger

- bruke eksperimenter til å utlede bevegelsesligningene og modellere og gjøre beregninger på rettlinjert bevegelse hvor akselerasjonen er konstant
- gjøre rede for begrepet arbeid og utlede uttrykket for kinetisk energi og potensiell energi samt foreta beregninger hvor mekanisk energi er bevart
- utforske temperatur og varme som fenomen og sammenhengen med aggregatmodeller og statistiske modeller for kinetisk energi
- gjøre rede for termodynamikkens andre lov og noen konsekvenser av denne
- utforske egenskaper ved elektriske felt og gjøre rede for elektrisk potensial
- utforske egenskaper ved strømmen og kretselementer
- utforske sammenheng mellom strøm og magnetiske felt og gjøre rede for induksjon og hvordan den kan brukes i praktiske sammenhenger som energiproduksjon
- beskrive kvalitativt hvordan svingekretser er bygget opp og hvordan de virker
- utforske egenskaper ved bølger i vann når de treffer stengsler, åpninger og bølger og bruke disse til beregning på fenomener med lyd og lys
- utforske stråling fra legemer, atomer og atomkjerner og gjøre seg kjent med modeller for hvordan strålingen oppstår

Innhold og arbeidsmåter

Programfaget skal legge grunnlag for kreativitet, kritisk sans og metodeinnsikt i fysikkfaget. For å utvikle ferdigheter og kunnskap er det nødvendig å arbeide både praktisk og teoretisk i programfaget fysikk. Med utgangspunkt i fenomener arbeider man seg fram til begreper, lovmessigheter og teorier. I dette faget står forsøk sentralt og elevene øves i å iaktta og resonnere. I naturfagene etterstreber læreren å undervise på en måte som gjør at spørsmålet «hvorfor» oppstår hos elevene. Det kan føre til både innsikt og undring. I fysikk fører dette fram mot matematiske modeller, som ikke bare kan forklare, men også forutsi fenomener. Oppgaveløsning er en sentral arbeidsform, men vi kan også ha andre skriftlige arbeidsformer som periodehefte, oppgaver, forsøksrapporter, fagartikler etc. Andre arbeidsformer kan være fagsamtaler, presentasjoner eller prosjekt. Fysikk undervises delvis i hovedfagsperioder og delvis i gjennomgående fagtimer. Hovedfagsperiodene brukes gjerne til å innføre større områder av fysikken for første gang, slik at elevene kan oppleve at fagfeltet brer seg ut for dem i en konsentrert periode. Elevene gjennomfører også forsøk selv og øver seg på å bruke typiske verktøy og fremgangsmåter for faget. Elevene skal bli i stand til å lese fagtekster med fysikkens begreper, symboler og språk og selv kunne uttrykke seg skriftlig og muntlig med presisjon og overblikk. Elevene skal øve seg i å framstille resultatet av eget utforskningsarbeid som rapporter og oppgaver med fysikkvitenskapelig språk, begreper og uttrykk. De skal lære seg å beherske kildeangivelser og litteraturhenvisninger både i andres og egne tekster. Fysikkfaget skal gi dem ferdigheter i å regne på fysiske fenomener og problemer både med og uten digitale hjelpemidler. Elevene skal kunne

bearbeide fysiske fenomener og problemer digitalt med modeller, simuleringer og grafiske framstillinger.

Vurdering

Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse i faget. Elevene skal få mulighet til å vise kompetansen sin i fysikk gjennom hele opplæringen. De skal få rettleiding og oppmuntring og involveres i egen læringsprosess. Elevene viser kompetanse i fysikk når de utforsker og oppdager fysiske sammenhenger gjennom forsøk, observasjon og oppgaveløsning, når de generaliserer og kritisk vurderer resultatene sine, når de samarbeider med og kommuniserer med andre om arbeidet sitt. Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres i faget. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få anledning til å sette ord på hva de opplever at de får til, og reflektere over egen faglige utvikling. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin på varierte måter, gi veiledning om videre læring, og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle og vise kompetansen sin i faget.

Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal vise elevenes kompetanse i faget som helhet, ikke bare i enkelte mål. Den skal baseres på det eleven har vist gjennom forskjellige arbeids- og presentasjonsmåter, inkludert kompetansen eleven har vist gjennom praktisk og utforskende arbeid med faget. Standpunkt karakteren skal også omfatte kompetansen eleven har vist i møte med både kjente og ukjente problemstillinger.

Kompetansemål fysikk 3

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne:

- identifisere krefter som virker på et legeme og bruke Newtons lover på retlinjet bevegelse
- bruke programmering til å modellere og utforske hvordan strekning, hastighet og akselerasjon til et objekt endrer seg som funksjon av tid for ulike modeller av luftmotstand når et objekt er i fritt fall
- utlede bevegelsesligningene og gjøre beregninger på retlinjet bevegelse hvor akselerasjonen er konstant
- gjøre rede for begrepet arbeid og utlede uttrykket for kinetisk energi og potensiell energi samt foreta beregninger hvor mekanisk energi er bevart
- utforske temperatur og varme som fenomen og sammenhengen med aggregatmodeller og statistiske modeller for kinetisk energi
- gjøre rede for termodynamikkens andre lov og noen konsekvenser av denne
- utforske egenskaper ved elektriske felt og gjøre rede for elektrisk potensial

- utforske egenskaper ved strømmer og kretselementer
- utforske sammenheng mellom strøm og magnetiske felt og gjøre rede for induksjon og hvordan den kan brukes i praktiske sammenhenger som energiproduksjon
- beskrive kvalitativt hvordan svingekretser er bygget opp og hvordan de virker
- utforske egenskaper ved bølger i vann når de treffer stengsler, åpninger og bølger og bruke disse til beregning på fenomener med lyd og lys
- utforske stråling fra legemer, atomer og atomkjerner og gjøre seg kjent med modeller for hvordan strålingen oppstår.
- planlegge, gjennomføre og videreutvikle forsøk, og analysere data og beregne usikkerhet for å vurdere gyldigheten av funn
- presentere sentrale elementer i ny viten i fysikk som er et resultat av internasjonalt forskningssamarbeid, og vurdere hvordan slikt samarbeid bidrar i kunnskapsutviklingen
- utforske og analysere en selvvalgt teoretisk eller praktisk problemstilling i fysikk, og presentere viktige prinsipper, sammenhenger og konsekvenser
- bruke numeriske metoder og programmering til å utforske og modellere bevegelse i to dimensjoner og vurdere resultatene
- beregne banen til skrå kast og gjennomføre forsøk som viser om beregningene er riktige
- gjennomføre forsøk som viser at moment er bevart i lineære støt
- gjøre forsøk med sentrale støt som viser når bevegelsesmengde og energi er bevart
- gjøre beregninger med Newtons gravitasjonslov
- gjøre beregninger på legemer i bane rundt andre legemer
- utforske sammenhenger mellom strøm, magnetfelt og elektromotorisk spenning og gjøre beregninger på slike sammenhenger
- gjøre seg kjent med relativitetsprinsippet og utforske følgene av det sammen med Einsteins postulat om en absolutt lyshastighet i vakuum
- gjøre rede for noen fenomener som utviser kvantefysiske egenskaper

Innhold og arbeidsmåter

Programfaget skal legge grunnlag for kreativitet, kritisk sans og metodeinnsikt i fysikkfaget. For å utvikle ferdigheter og kunnskap er det nødvendig å arbeide både praktisk og teoretisk i programfaget. Med utgangspunkt i fenomener arbeider man seg fram til begreper, lovmessigheter og teorier. I dette faget står forsøk sentralt og elevene øves i å iaktta og resonnerer. I naturfagene etterstreber læreren å undervise på en måte som gjør at spørsmålet «hvorfors» oppstår hos elevene. Det kan føre til både innsikt og undring.

Oppgaveløsning er en sentral arbeidsform, men vi kan også ha andre skriftlige arbeidsformer som periodehefte, oppgaver, forsøksrapporter, fagartikler etc. Andre arbeidsformer kan være fagsamtaler, presentasjoner eller prosjekt. Fysikk undervises delvis i hovedfagsperioder. Elevene gjennomfører også forsøk selv og øver seg på å bruke typiske verktøy og fremgangsmåter for faget. Elevene skal bli i stand til å lese fagtekster med fysikkens begreper, symboler og språk og selv kunne uttrykke seg skriftlig og muntlig med presisjon og overblikk. Fysikkfaget skal gi dem ferdigheter i å regne på fysiske fenomener og problemer og å bearbeide dem digitalt med modeller, simulering og framstillinger.

Vurdering

Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse i faget. Elevene skal få mulighet til å vise kompetansen sin i fysikk gjennom hele opplæringen. De skal få rettleiding og oppmuntring og involveres i egen læringsprosess. Elevene viser kompetanse i fysikk når de utforsker og oppdager fysiske sammenhenger gjennom forsøk, observasjon og oppgaveløsning, når de generaliserer og kritisk vurderer resultatene sine, når de samarbeider med og kommuniserer med andre om arbeidet sitt. Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres i faget. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få anledning til å sette ord på hva de opplever at de får til, og reflektere over egen faglige utvikling. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin på varierte måter, gi veiledning om videre læring, og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle og vise kompetansen sin i faget.

Standpunktvurdering

Standpunktkarakteren skal vise elevenes kompetanse i faget som helhet, ikke bare i enkelte mål. Den skal baseres på det eleven har vist gjennom forskjellige arbeids- og presentasjonsmåter, inkludert kompetansen eleven har vist gjennom praktisk og utforskende arbeid med faget. Standpunktkarakteren skal også omfatte kompetanse eleven har vist i møte med både kjente og ukjente problemstillinger.