

FYSIKK – PROGRAMFAG I STUDIESPESIALISERENDE UTDANNINGSPROGRAM

Formål

Menneskene har alltid vært opptatt av å forstå naturen. Vitenskapsfaget fysikk har spilt en stor rolle i denne sammenhengen. Gjennom eksperimenter, observasjoner og teoretisk arbeid har fysikerne kommet langt i å finne grunnleggende prinsipper og lover som beskriver og forutsier fenomener i naturen og i universet. Programfaget fysikk skal bidra til at elevene får del i den innsikten og kompetansen man gjennom tidene har kommet fram til, og forståelse for prosessene som fører til mer kunnskap.

Innsikt og kompetanse i fysikk vil bidra til å forstå naturen og dagligdagse fenomener. Elevene vil også lettere kunne forstå og utnytte moderne teknologi, og se muligheter for innovasjon og utvikling som kan komme næringsliv og samfunn til gode. Innsikt i fysikk inngår som et nødvendig grunnlag for høyere utdanning innen naturvitenskap, teknologi og medisin. Bakgrunn i programfaget fysikk vil gjøre elevene kompetente til å ta fatt på slike studier, og gi samfunnet kvalifisert arbeidskraft.

Å forstå prosessene som fører til mer innsikt i fysikk vil hjelpe elevene til å skille mellom solid kunnskap og dårlig dokumenterte utsagn. Det vil være et viktig element for fruktbar livslang læring. Faget kan øve opp en kritisk holdning overfor nye undersøkelser, det gir trening i å vurdere usikkerhet og legger grunnlag for hvordan man kan skape størst mulig tillit til resultater. Evnen til å argumentere logisk og saklig om fysikkfaglige problemstillinger blir også utviklet. Denne kompetansen er nyttig langt ut over faget selv, blant annet i samfunnsliv og politikk.

Forståelse for den historiske utviklingen av fysikkfaget er en viktig del av kulturarven vår og har nær tilknytning til filosofi og idéhistorie generelt. Slik innsikt kan gi et nyttig grunnlag for å forstå motsetninger mellom dogmatisk tro og vitenskapelig basert kunnskap.

Fysikk er det faget som har hatt størst suksess med å anvende matematikk som uttrykksform for å vinne ny innsikt. Å kunne formulere fysiske problemstillinger ved hjelp av matematikk er en sentral del av fysikken. Dette vil gi elevene god metodekompetanse som kan utnyttes i andre fag.

Struktur

<i>Hovedområder</i>						
Fysikk 1	Grunnleggende fysikk-lover	Atom og universet	Fysikk og teknologi	Å beskrive naturen med matematikk	Fysikk som vitenskap	Forsøk i fysikken
Fysikk 2	Grunnleggende fysikk-lover	Kvante-fysikk og relativitets-teori	Fysikk og teknologi	Å beskrive naturen med matematikk		Forsøk i fysikken

Timetall

Fysikk 1: 187 årstimer
Fysikk 2: 187 årstimer

Hovedområder

Grunnleggende fysikklover

Hovedområdet dreier seg om de eldste og kanskje mest brukte fysikklovene vi har, og hvordan de kommer til uttrykk gjennom dagligdagse systemer innen mekanikk og elektrisitetslære. I dette hovedområdet arbeider man også med å forstå de grunnleggende begrepene som er nødvendige for å forstå bølgefenomener.

Atom og universet

Hovedområdet dreier seg om byggesteinene i naturen og hvordan de settes sammen, fra det aller minste til det aller største. Det legges vekt på naturkreftene som virker, på det store spennet i størrelsesordener de virker over, og på tidsforløpene. Et lite historisk tilbakeblikk er nødvendig for å få fram at dagens modeller er kunnskap i utforming, ikke noe endelig svar på hvordan ting er.

Kvantefysikk og relativitetsteori

Hovedområdet dreier seg om to teorier som bryter med våre sanseopplevelser, nemlig relativitetsteori og kvantefysikk. Det legges vekt på hvordan dagligdagse forestillinger ofte kommer til kort når presisjonsnivået øker, og noen av de merkelige fenomenene som disse fysikkteoriene beskriver.

Fysikk og teknologi

Hovedområdet dreier seg om samspillet mellom fysiske prinsipper og moderne teknologi. Området omhandler viktige forutsetninger og begrensninger i teknologien, og bedre forståelse for hvordan teknologi kan brukes optimalt.

Fysikk som vitenskap

I dette hovedområdet tar man et overordnet perspektiv på hvordan vitenskapelig kunnskap etableres. Det gir en bred innføring i grunnleggende trekk som skiller vitenskap fra "alternative" tradisjoner og religion. Det handler om begrensninger i hva vi kan oppnå ved vitenskapelige metoder, og hvordan vi selv oppfatter den kunnskapen vi etter hvert kommer fram til, sammenliknet med tidligere kunnskap.

Å beskrive naturen med matematikk

Hovedområdet tar sikte på å få fram hvor viktig matematikk er for fysikk. I programfaget fysikk skal dette vises ved at man konsentrerer seg om å bruke matematikk i hovedområdene grunnleggende fysikklover og forsøk i fysikken. Matematikken er også grunnlag for beregninger av fysikkproblemer ved hjelp av datamaskiner. En alternativ måte å uttrykke dette på er å si at matematikken brukes for å systematisere observasjoner gjennom fysiske lover, som i sin tur kan brukes for å beskrive fenomener og for å forutsi hvordan et system vil oppføre seg i framtiden.

Forsøk i fysikken

Fysikk er i høy grad et eksperimentelt fag, og man trenger trening for å kunne planlegge, gjennomføre og vurdere forsøk, og for å trekke ut relevant informasjon. Det dreier seg om kunnskap og trening i å bruke måleinstrumenter, dokumentere forsøksoppsett, innhente data, presentere måleresultater og estimere usikkerheter. Det inngår også å kunne legge fram og presentere det man har kommet fram til, gjerne med moderne hjelpemidler.

Grunnleggende ferdigheter

Grunnleggende ferdigheter er integrert i kompetansemålene der hvor de bidrar til utvikling av og er en del av fagkompetansen. I fysikk forstås grunnleggende ferdigheter slik:

Å kunne uttrykke seg muntlig og skriftlig i fysikk innebærer å beskrive egne observasjoner og erfaringer fra naturen, fra eksperiment og fra informasjon fra medier, Internett og andre informasjonskanaler. Å formulere spørsmål og hypoteser og å bruke fysikkfaglige begreper og uttrykksformer inngår i dette. Å argumentere for egne vurderinger, gi konstruktive tilbakemeldinger og presentere resultater er viktig i fysikkfaget.

Å kunne lese i fysikkfaget dreier seg om å trekke ut, tolke og reflektere over den informasjonen som finnes i fysikkfaglige tekster, brosjyrer, aviser, bøker og på Internett. Lesing i fysikk forutsetter også lesing av bruksanvisninger, oppskrifter, tabeller, diagrammer og symboler og krevende fagspesifikke tekster. Å kunne sette seg inn i nye områder av faget ved å lese egnet litteratur er en viktig del av kompetansen.

Å kunne regne i fysikk er å bruke tall og beregninger for å registrere og utarbeide resultater fra egne målinger og å lage tabeller og diagrammer med fysikkfaglig innhold. Å regne innebærer også å bruke og tolke formler og modeller av virkeligheten, og å bearbeide og tolke ulike typer data. Å kunne regne vil også si å være i stand til å bruke metoder som er kjent fra matematikkfaget. Sentralt er bruk av vektorer, parametrisering av kurver og differensial- og integralregning.

Å kunne bruke digitale verktøy til animasjoner og simuleringer kan bidra til å levendegjøre og utdype fysikkfaglig stoff. Å bruke digitale verktøy til utforskning, måling, registrering, analyse, dokumentasjon og publisering i forbindelse med forsøk er relevant i faget. Kritisk vurdering av nettbasert fysikkfaglig informasjon styrker arbeidet med faget. Digitale verktøy gir mulighet til å simulere forsøk.

Kompetansemål

Fysikk 1

Grunnleggende fysikklover

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- identifisere kontaktkrefter og gravitasjonskrefter som virker på legemer, tegne kraftvektorer, og bruke Newtons tre lover
- drøfte og gjøre beregninger på situasjoner der mekanisk energi ikke er bevart
- gjøre rede for og bruke prinsippene om bevaring av ladning og energi på enkle og forgreinede likestrømskretser
- forklare begrepene frekvens, periode, bølgelengde og bølgefart, og diskutere interferensfenomener

Atommet og universet

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- beskrive Bohrs atommodell og beregne frekvenser og bølgelengder til spektrallinjer i emisjons- og absorpsjonsspektra
- bruke bevaringslover for å beskrive fisjons- og fusjonsprosesser og beregne frigjort energi
- beskrive og forklare stjerners livssykluser og forklare hvordan grunnstoffer blir bygd opp i stjerner

- gjøre beregninger med Stefan-Boltzmanns lov og Wiens forskyvningslov, og systematisere informasjon om stjerner i et HR-diagram
- beskrive og drøfte standardmodellen for universets utvikling

Fysikk og teknologi

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- beskrive forskjellen mellom ledere, halvledere og isolatorer ut fra en enkel modell av energinivåene i stoffene, og forklare begrepet doping av halvleder
- forklare og sammenligne oppbygning og virkemåte til en diode og en transistor, og gi eksempler på bruken av dem
- gjøre rede for virkemåten til todimensjonale, lysfølsomme detektorer i digital fotografering eller digital video
- gjøre rede for hvordan moderne sensorer karakteriseres, og hvordan viktige sensoregenskaper som oppløsning, dynamisk område og linearitet setter begrensninger for målinger

Fysikk som vitenskap

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- gjøre rede for noen viktige trekk ved vitenskapelig metodikk og hvordan dette skiller vitenskap fra mange "alternative" tradisjoner og fra religion
- reflektere over på hvilken måte forskeres holdninger, forventninger og erfaringer kan påvirke forskningen deres
- forklare hvordan blindtester og dobbelte blindtester kan brukes til å avsløre placeboeffekt
- drøfte hvordan ulike fysiske teorier kan eksistere ved siden av hverandre til tross for at de kan være motstridende
- gjøre rede for naturvitenskapelige problemfelter der det ikke er oppnådd konsensus, og hvorfor det er så vanskelig å bli enige i slike situasjoner

Å beskrive naturen med matematikk

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- bruke parameterframstilling til å beskrive endimensjonal bevegelse til en partikkel, og bruke derivasjon til å regne ut fart og akselerasjon når posisjonen er kjent, med og uten digitale verktøy
- sette opp en matematisk modell for sammenhenger mellom fysiske størrelser som er funnet eksperimentelt
- bruke en matematisk modell som kilde for kvalitativ og kvantitativ informasjon, og vurdere gyldighetsområdet for modellen

Forsøk i fysikken

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- gjennomføre relevante forsøk innen de forskjellige hovedområdene i faget
- foreslå, planlegge og gjennomføre egne undersøkelser
- samle inn og bearbeide data, med og uten digitale hjelpemidler
- presentere data, resultater og konklusjoner av forsøk og undersøkelser med og uten digitale verktøy

- bruke simuleringsprogrammer til å vise fenomener og fysiske sammenhenger og vurdere simuleringene

Fysikk 2

Grunnleggende fysikklover

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- beskrive homogene og inhomogene elektriske felt, bruke Coulombs lov og beregne den potensielle energien til en ladd partikkel i elektriske felt
- beskrive magnetiske felt rundt permanentmagneter og elektriske strømmer, og beregne flukstettheten rundt en rett leder
- gjøre rede for begrepet magnetisk fluks, og anvende Faradays induksjonslov
- bruke Newtons lover på vektorform for bevegelse i homogene elektriske og magnetiske felt, og i homogent gravitasjonsfelt
- regne ut akselerasjon og krefter på objekter som beveger seg i sirkelbane med konstant banefart, og i øvre og nedre punkt i en vertikal sirkel
- gjøre beregninger med loven om bevaring av bevegelsesmengde for sentrale støt

Kvantefysikk og relativitetsteori

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- beskrive hovedtrekkene i Einsteins spesielle og generelle relativitetsteori
- forklare hvordan resultater fra forsøk med fotoelektrisk effekt, Comptonspredning og partiklenes bølgenatur representerer et brudd med klassisk fysikk
- gjøre rede for hvordan polarisering av lys beskrives i kvantefysikken, og beskrive fenomenet sammenfiltrede fotoner
- forklare hvordan feynmandiagrammer kan brukes til å beskrive vekselvirkninger mellom elementærpartikler

Fysikk og teknologi

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- gjøre rede for teknologiske anvendelser av induksjon
- beskrive fysiske prinsipper bak medisinske undersøkelser ved hjelp av røntgen-, ultralyd- og magnetisk resonansavbildning
- gjøre rede for sampling og digital behandling av lyd

Å beskrive naturen med matematikk

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- beskrive banen til en partikkel ved hjelp av parametrisering, og bruke derivasjon og/eller integralregning til å regne ut posisjon, fart eller akselerasjon når en av de tre størrelsene er kjent
- bruke integralregning til å bestemme arbeid og endring i potensiell energi i sentralfelt og for en fjær som strekkes
- analysere og vurdere bruk av ulike matematiske modeller for en fysisk situasjon, med og uten digitale verktøy, og konkludere med hvilken som beskriver situasjonen best

Forsøk i fysikken

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- gjennomføre relevante forsøk innen de forskjellige hovedområdene i faget, med og uten digitale verktøy
- anslå usikkerhet i innsamlede måledata, og regne ut usikkerheten i det endelige resultatet
- vurdere begrensninger i valgt metode og utstyr, og foreslå forbedringer og videreutvikling av forsøket

Vurdering

De generelle bestemmelsene om vurdering er fastsatt i forskriften til opplæringsloven.

Det gis avsluttende vurdering med karakter i følgende programfag:

Standpunktvurdering

Programfag	Ordning
Fysikk 1 Fysikk 2	Elevene skal ha standpunktkarakter.

Eksamen for elever

Programfag	Ordning
Fysikk 1	Elevene kan trekkes ut til muntlig eksamen med praktisk innslag. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt.
Fysikk 2	Elevene kan trekkes ut til skriftlig eksamen eller muntlig eksamen med praktisk innslag. Skriftlig eksamen blir utarbeidet og sensurert sentralt. Muntlig eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt.

Eksamen for privatister

Programfag	Ordning
Fysikk 1	Privatistene går opp til muntlig eksamen med praktisk innslag. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt.
Fysikk 2	Privatistene skal opp til skriftlig eksamen og muntlig eksamen med praktisk innslag. Skriftlig eksamen blir utarbeidet og sensurert sentralt. Muntlig eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt.