

Fysik B

1. Identitet og formål

1.1 Identitet

Det naturvidenskabelige fag fysik omhandler menneskers forsøg på at udvikle generelle beskrivelser, tolkninger og forklaringer af fænomener og processer i natur og teknik. Gennem et samspil mellem eksperimenter og teorier udvikles en teoretisk begrundet, naturfaglig indsigt, som stimulerer nysgerrighed og kreativitet. Samtidigt giver den baggrund for at forstå og diskutere naturvidenskabeligt og teknologisk baserede argumenter vedrørende spørgsmål af almen menneskelig eller samfundsmæssig interesse.

1.2 Formål

Faget fysik giver på B-niveau eleverne fortrolighed med væsentlige naturvidenskabelige metoder og synsvinkler, der sammen med kendskab til fysiske fænomener og begreber åbner for en naturvidenskabelig tolkning af verden. Eleverne skal gennem undervisningen møde eksempler på aktuelle teknisk-naturfaglige problemer inden for videnskab, udvikling og produktion, hvor fysik spiller en væsentlig rolle i løsningen. Gennem arbejdet med eksperimenter og teoretiske modeller opnår de kendskab til opstilling og anvendelse af fysiske modeller som middel til kvalitativ og kvantitativ forklaring af fænomener og processer. Eleverne skal arbejde med tekster med teknisk-naturvidenskabeligt indhold og reflektere over indhold og argumentation, samtidigt med at de møder en perspektivering af faget. De faglige problemstillinger skal også åbne for, at eleverne får indblik i fysiske og teknologiske aspekter af bæredygtig udvikling.

2. Faglige mål og fagligt indhold

2.1 Faglige mål

Eleverne skal:

- kende og kunne opstille og anvende modeller til en kvalitativ eller kvantitativ forklaring af fysiske fænomener
- ud fra grundlæggende begreber og modeller kunne foretage beregninger af fysiske størrelser
- ud fra en given problemstilling kunne tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter med givet udstyr og præsentere resultaterne hensigtsmæssigt
- kunne behandle eksperimentelle data med henblik på at diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser
- gennem eksempler og i samspil med andre fag kunne perspektivere fysikkens bidrag til såvel forståelse af naturfænomener som teknologi- og samfundsudvikling
- kunne læse tekster fra medierne og identificere de naturvidenskabelige elementer og vurdere argumentationens naturvidenskabelige gyldighed
- kunne formidle et emne med et fysikfagligt indhold til en valgt målgruppe.

2.2 Kernestof

Kernestoffet er følgende:

Fysikkens bidrag til det naturvidenskabelige verdensbillede

- grundtræk af den nuværende fysiske beskrivelse af Universet og dets udviklingshistorie med fokus på Det kosmologiske princip og Universets udvidelse, herunder spektrallinjers rødforskydning
- Jorden som planet i Solsystemet som grundlag for forklaring af umiddelbart observerbare naturfænomener
- naturens mindste byggesten, herunder atomer som grundlag for forklaring af makroskopiske egenskaber ved stof og grundstoffernes dannelseshistorie.

Energi

- beskrivelse af energi og energiomsætning, herunder effekt og nyttevirkning
- kinetisk og potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden
- indre energi og energiforhold ved temperatur- og faseændringer
- ækvivalensen mellem masse og energi.

Elektriske kredsløb

- simple elektriske kredsløb med stationære strømme beskrevet ved hjælp af strømstyrke, spændingsfald, resistans og energiomsætning.

Bølger

- grundlæggende egenskaber: bølgelængde, frekvens, udbredelsesfart og interferens
- lyd og lys som eksempler på bølger
- det elektromagnetiske spektrum.

Kvantefysik

- atomers og atomkerners opbygning
- fotoners energi, atomare systemers emission og absorption af stråling, spektre
- radioaktivitet, herunder henfaldstyper, aktivitet og henfaldsloven.

Mekanik

- kinematisk beskrivelse af bevægelse i én dimension
- kraftbegrebet, herunder tyngdekraft, tryk og opdrift
- Newtons love anvendt på bevægelser i én dimension.

2.3 Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof, der udfylder ca. 25 pct. af uddannelsesstiden, skal vælges, så det tilgodeser såvel fagets over-

ordnede mål som de faglige mål. I det supplerende stof skal indgå aktuelle eller samfundsrelevante problemstillinger, herunder en belysning af fysiske eller teknologiske aspekter af bæredygtig udvikling.

3. Tilrettelæggelse

3.1 Didaktiske principper

Ved tilrettelæggelsen af undervisningen og udvælgelsen af stoffet skal der lægges vægt på, at eleverne får mulighed for at opleve faget som relevant, vedkommende og spændende. Undervisningen skal tilrettelægges, så der veksles mellem systematisk og tematisk tilrettelagte forløb samtidigt med, at der sikres progression i kravene til elevernes selvstændighed og en perspektivering gennem inddragelse af forhold uden for fysikken. Der skal tilrettelægges forløb, som tilgodeser følgende perspektiver:

- fysik belyst gennem samspillet med historie, religion eller filosofi
- fysik set i relation til teknologi- og samfundsudvikling og den tilhørende samfundsdebat
- fysik i tilknytning til et paradigmeskift i den menneskelige erkendelse.

Der skal så vidt praktisk muligt tilrettelægges mindst ét forløb, hvor holdet arbejder med problemstillinger, som har udgangspunkt i en konkret virksomhed eller forskningsinstitution.

Ved tilrettelæggelsen skal der lægges vægt på koordinationen med matematik, så undervisningen i fysik bygger på realistiske forudsætninger om elevernes matematiske kompetencer og så vidt muligt leverer et relevant eksempel materiale til brug i matematikundervisningen. Formel matematisk argumentation har væsentligt mindre betydning end anvendelsen af matematik i studiet af fysiske systemer med inddragelse af elevernes it-baserede matematiske værktøjer, it-baserede simulationer mv.

3.2 Arbejdsformer

Undervisningen skal tilrettelægges, så der er variation og progression i de benyttede arbejdsformer under hensyntagen til de mål, der ønskes nået med det enkelte forløb. Valget af arbejdsformer skal give eleverne lyst til at udvikle og realisere egne ideer og til at indgå i samarbejde med andre.

Elevernes eksperimentelle arbejde indgår som en integreret del af undervisningen og skal sikre dem fortrolighed med eksperimentelle metoder og brugen af eksperimentelt udstyr, herunder moderne it-baseret udstyr til dataopsamling og databehandling. Eksperimenterne skal udvælges, så der er progression i kravene til elevernes selvstændighed fra simple registreringer af eksperimentelle data over arbejde med mere komplekse sammenhænge til selvstændige eksperimentelle undersøgelser. Der skal tilrettelægges mindst ét længerevarende forløb, hvor eleverne i mindre grupper arbejder med en selvvalgt, eksperimentel problemstilling. Omfanget af elevernes eksperimentelle arbejde udgør mindst 20 pct. af uddannelsesstiden.

Mundtlig fremstilling og skriftligt arbejde indgår som en væsentlig del af arbejdet med faget. Det skriftlige arbejde omfatter:

- rapportering og efterbehandling af eksperimentelt arbejde
- formidling af fysikfaglig indsigt i form af tekster, præsentationer og lignende
- løsning af fysikfaglige problemer, herunder træning i anvendelse af begreber, metoder og modeller
- projektrapporter.

Det skriftlige arbejde i faget skal tilrettelægges med klare mål for arbejdet og vægt på progressionen i kravene til elevernes selvstændige indsats. Arbejdet med problemløsning skal tilrettelægges

med en voksende progression. Eleverne skal præsenteres for de krav til løsning af skriftlige opgaver, som gælder ved den skriftlige prøve i fysik.

I forbindelse med arbejdet med mundtlig fremstilling skal eleverne have lejlighed til at udforme oplæg, der kan danne udgangspunkt for selvstændige elevforedrag om teoretiske emner eller eksperimentelt arbejde.

3.3 It

Ved tilrettelæggelsen af undervisningen skal der lægges vægt på at inddrage moderne it-hjælpe-midler, såvel i forbindelse med det eksperimentelle arbejde som ved elevernes arbejde med det faglige stof og formidlingen af det. Eleverne skal prøve at benytte it-baserede hjælpemidler til dataopsamling og databehandling, lige som indsamling af og bearbejdning af faglig information fra internettet indgår i undervisningen.

3.4 Samspil med andre fag

Fysik er omfattet af det generelle krav om samspil mellem fagene og indgår i almen studieforberedelse og det naturvidenskabelige grundforløb ifølge de bestemmelser, som gælder for disse forløb.

Når faget indgår i en *studieretning*, skal der tilrettelægges forløb sammen med studieretningsfagene, som viser styrken i fagenes samspil og perspektiverer fysikken. Indgår faget i en studieretning sammen med matematik, skal der specielt tilrettelægges forløb, hvor de to fag arbejder sammen om behandlingen af modeller for konkrete fysiske systemer med vægt på en diskussion af modellernes forudsætninger og pålideligheden af de resultater, som opnås gennem anvendelse af modellerne.

Når faget er *valgfag*, skal der ved tilrettelæggelsen af undervisningen lægges særlig vægt på at inddrage elevernes andre fag, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

4. Evaluering

4.1 Løbende evaluering

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt, så der er grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og for justering af undervisningen.

4.2 Prøveform

Prøven er todelt og afvikles med indtil 10 eksaminander pr. dag.

Første del af prøven er eksperimentel, hvor eksaminanderne arbejder i laboratoriet i 1½ time i grupper på højst 3 eksaminander med en kendt eksperimentel problemstilling. Eksaminanderne må under denne del af prøven benytte sig af øvelsesvejledninger, håndbøger og lignende. Eksaminator og censor samtaler med den enkelte eksaminand om det konkrete eksperiment og den tilhørende teori.

Anden del af prøven er individuel og mundtlig. Eksaminationstiden er 24 minutter. Der gives 24 minutters forberedelsestid. Opgaven skal omhandle et fortrinsvis teoretisk, fagligt emne og indeholde et bilag, der kan være grundlag for perspektivering af emnet. Eksperimentet og den teoretiske delopgave skal være kombineret, så de angår forskellige emner. Eksaminationen former sig som en faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator.

4.3 Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som er angivet i pkt. 2.1.

Ved *den eksperimentelle* del lægges der vægt på, at eksaminanden

– kan udføre eksperimentelt arbejde og behandle de indsamlede data.

Ved *den mundtlige* del lægges der vægt på, at eksaminanden i den faglige samtale har et selvstændigt initiativ og:

– har et sikkert kendskab til fagets begreber, modeller og metoder som grundlag for en faglig analyse og forklaring af den faglige argumentation

– kan reflektere over samspillet mellem teori og eksperiment

– kan perspektivere faglige indsigter.

Hver eksaminand gives én individuel karakter ud fra en helhedsvurdering af prøvens eksperimentelle og mundtlige del.