

Fysik C – stx, august 2017**1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

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

1.2. Formål

Faget fysik giver på C-niveau eleverne grundlæggende viden og kundskaber inden for fysik og derigennem indsigt i naturvidenskabelige arbejdsmetoder og tænkemåder med vægt på almindelsen og som en del af grundlaget for deres studievalg. Eleverne ser gennem undervisningen, hvordan fysiske modeller kan fungere som middel til at give kvalitative og kvantitative forklaringer af fænomener, så de derigennem får kendskab til eksempler på naturvidenskabelige tolkninger af verden omkring os. Det eksperimentelle arbejde giver eleverne fortrolighed med samspillet mellem teori og eksperiment, så de kender betydningen af naturvidenskabs eksperimentelle grundlag.

De faglige problemstillinger åbner for, at eleverne møder perspektivering af faget, herunder fysiske og teknologiske aspekter af bæredygtighed.

2. Faglige mål og fagligt indhold**2.1. Faglige mål**

Eleverne skal:

- kende og kunne anvende enkle modeller, som kvalitativt eller kvantitativt kan forklare forskellige fysiske fænomener eller kan føre til løsninger af problemstillinger, hvor faglige begreber og metoder anvendes
- kunne beskrive og udføre enkle kvalitative og kvantitative fysiske eksperimenter, herunder opstille og teste enkle hypoteser
- kunne præsentere eksperimentelle data hensigtsmæssigt og ved hjælp af blandt andet it-værktøjer behandle data med henblik på at afdække enkle matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser
- gennem eksempler kunne perspektivere fysikkens bidrag til såvel forståelse af naturfænomener som teknologi- og samfundsudvikling
- kunne formidle et emne med et elementært fysikfagligt indhold til en valgt målgruppe
- kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- kunne behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

2.2. Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

Fysikkens bidrag til det naturvidenskabelige verdensbillede

- grundtræk af den nuværende fysiske beskrivelse af Universet og dets udviklingshistorie, herunder Universets udvidelse
- Jorden som planet i solsystemet som grundlag for forklaring af umiddelbart observerbare naturfænomener
- atomer som grundlag for forklaring af makroskopiske egenskaber ved stof

Energi

- beskrivelse af energi og energiomsætning, herunder effekt og nyttevirkning
- eksempler på energiformer og en kvantitativ behandling af omsætningen mellem mindst to energiformer

Lyd og lys

- grundlæggende egenskaber: bølgelængde, frekvens og udbredelsesfart
- det elektromagnetiske spektrum, fotoner og atomers absorption og emission af stråling
- fysiske egenskaber ved lyd og lys.

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 undervisningstiden, skal uddybe og perspektivere kernestoffet og kan også omfatte nye områder og metoder.

Det supplerende stof skal inddrage fagligt aktuelle, hverdagsorienterede, samfundsrelevante eller globale problemstillinger, herunder aspekter af bæredygtig udvikling.

Der kan indgå læsning af tekster på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

Det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne.

Hvis fysik C er valgfag, skal der i valget af supplerende stof tages hensyn til målene for den gymnasiale uddannelse, valgfaget indgår i.

2.4. Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 100-200 sider.

3. Tilrettelæggelse

3.1. Didaktiske principper

Undervisningen tager udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes niveau fra grundskolen.

Undervisningen tilrettelægges, så formålet med undervisningen er tydeligt for eleverne, og så eleverne motiveres til at arbejde med faget samtidig med, at deres nysgerrighed og kreativitet stimuleres. Som hovedregel opbygges undervisningen af forløb, der hver for sig er styret af et perspektiverende tema, som inddrager forhold uden for fysikken. Hovedvægten lægges på brug af fysik som et middel til at skabe naturvidenskabelig indsigt og på at vise fysik som et kvantitativt naturvidenskabeligt fag. Det eksperimentelle arbejdes centrale betydning for udviklingen af naturvidenskabelig erkendelse betones.

Undervisningen skal indeholde eksempler på, hvordan matematik indgår i fysik, men det er ikke hensigten, at eleverne skal kunne lave egentlige matematiske udledninger af fysiske sammenhænge.

3.2. Arbejdsformer

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

Elevernes eksperimentelle arbejde udgør ca. 20 pct. af undervisningstiden. Det eksperimentelle arbejde indgår som en integreret del af undervisningen og skal sikre dem fortrolighed med eksperimentelle metoder og brugen af eksperimentelt udstyr, herunder it-baseret udstyr til dataopsamling og databehandling. Arbejdet med eksperimenter tilrettelægges, så de har et konkret læringsmål, der også styrer valget af dokumentationsform. Det eksperimentelle arbejde skal rumme eksempler på både kvalitative og kvantitative eksperimenter, og eleverne skal have mulighed for at arbejde undersøgelsesbaseret såvel som med opstilling og test af enkle hypoteser.

Mundtlig fremstilling og skriftlighed indgår som væsentlige dele af arbejdet med faget.

Den skriftlige dimension skal medvirke til at sikre elevernes fordybelse i faget og omfatter:

- efterbehandling og dokumentation af eksperimentelt arbejde
- simple numeriske problemer med vægt på træning af de behandlede begreber og faglige metoder
- formidling af naturvidenskabelig indsigt i form af tekster, præsentationer, posters og lignende.

Hvis faget har fået tillagt fordybelsestid, skal det skriftlige arbejde planlægges, så der er progression og sammenhæng med det skriftlige arbejde i de øvrige fag. Progressionen omfatter såvel fordybelsesgraden som kravene til elevernes selvstændige indsats.

3.3. It

It og digitale ressourcer skal indgå i alle aspekter af undervisningen og understøtte elevernes læringsproces gennem f.eks. informationssøgning, modellering og visualisering. Eleverne skal kunne anvende it-værktøjer og digitale ressourcer til eksperimentelt arbejde og databehandling.

3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestoffet og det supplerende stof vælges og behandles, så det kan bidrage til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

Der skal lægges særlig vægt på en faglig koordinering med klassens øvrige naturvidenskabelige fag og med matematik, så undervisningen i fysik er tilpasset elevernes naturvidenskabelige og matematiske kompetencer.

4. Evaluering

4.1. Løbende evaluering

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt, særligt mht. deres forståelse af teori og eksperiment. Herved tilvejebringes 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

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en bredt formuleret opgave inden for de områder, holdet har arbejdet med. Opgaven skal indeholde et ukendt bilag, der kan være grundlag for perspektivering af opgavens emne. Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestoffet og det supplerende stof. Den enkelte opgave må anvendes højst tre gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne uden bilag skal være kendt af eksaminanderne inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 24 minutter pr. eksaminand. Der gives ca. 24 minutters forberedelsestid. Benyttet apparatur, som er relevant for opgaven, skal være til rådighed i forberedelses- og eksaminationslokalet.

Eksaminationen former sig som en faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator, hvor det perspektiverende bilag inddrages. Som hovedregel inddrages både teoretiske og eksperimentelle elementer i eksaminationen.

4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad eksaminandens præstation opfylder de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1.

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden i den faglige samtale:

- kan inddrage relevante og væsentlige fysiske elementer
- viser fortrolighed med faglige begreber, modeller og metoder som redskaber til at følge en faglig argumentation
- kan redegøre for og analysere resultater fra eksperimentelt arbejde
- kan perspektivere faglig indsigt.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved en prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på, at eksaminanden kan:

- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

4.4. Selvstuderende

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i fysik C (Bek. om de gymnasiale uddannelser § 49) med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere fysikundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den institution, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.