



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Maj-juni 2024/2025
Institution	EUC Nordvest, Teknisk Gymnasium Thisted
Uddannelse	Htx
Fag og niveau	Fysik A
Lærer(e)	Lars Vestergaard Iversen
Hold	Htxvf22FY A (3g valg FY)

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb i faget

Forløb 1	Vækstlys samt praksis og metode i naturvidenskab
Forløb 2	Fysikkens grundlag
Forløb 3	Energi
Forløb 4	Termodynamik
Forløb 5	Elektriske kredsløb
Forløb 6	Minidragracer
Forløb 7	Repetition
Forløb 8	Bølger
Forløb 9	Atomfysik
Forløb 10	Mekanik – Bevægelse
Forløb 11	Mekanik – Kræfter
Forløb 12	Mekanik – Arbejde
Forløb 13	Mekanik – 2-dimensionelle bevægelser
Forløb 14	Varmetransmission (valgemne)
Forløb 15	Selvstændigt projekt i 2. g
Forløb 16	Mekanik – gravitationsloven og centrallegemer
Forløb 17	Rotation

Forløb 18	Elektriske felter
Forløb 19	Termodynamiske processer
Forløb 20	Termodynamiske maskiner
Forløb 21	Rumteknologi (raketter) (valgemne fra centralt fastlagt liste)
Forløb 22	Selvstændigt projekt i 3. g

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 1	Vækstlys samt praksis og metode i naturvidenskab
Forløbets indhold og fokus	Først kort introduktion til lys. Derefter arbejde med undersøgelser af lysintensitet samt med lysenergi. Blandt andet fokus på journalskrivning. Efterfølgende introduktion til undersøgelsestyper, hypoteser og variabelkontrol samt arbejde med figurer og modeller. Samspil med biologi og kemi i naturvidenskabeligt grundforløb. Journal: Hvor finder man energien omkring os? (måling af lysintensitet, feltøvelse). Journal: Afstandskvadratloven. Journal: Brændetid for lys.
Faglige mål	– kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser – kunne anvende fagets sprog og terminologi mundtligt og skriftligt til dokumentation og formidling til en valgt målgruppe – kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder – kunne behandle problemstillinger i samspil med andre fag.
Kernestof	<i>Den tekniske fysiks grundlag</i> – SI-enhedssystemet, fysiske størrelser og enheder. <i>Bølger</i> – grundlæggende egenskaber ved bølger: bølgelængde, frekvens, udbredelseshastighed og interferens – lys som bølger, herunder det optiske gitter og brydningsfænomener – det elektromagnetiske spektrum.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Mercie; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i>. Aarhus C, Systime, 2012. https://orbitbtxb.systime.dk. Afsnit 5.3 (https://orbitbtxb.systime.dk/?id=652). Kernestof: Kristensen, Thomas Brun; Torp, Kresten Cæsar: <i>Vækstlys – fysik/biologi</i>. Århus C, Nucleus, 2022. https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=135. Temahæfte til naturvidenskabeligt grundforløb, en del af NV-bogen. Afsnit 2 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=247), aktivitet 2.1 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=253) og 2.2 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=254), afsnit 3 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=248) og aktivitet 3.1 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=255) og 3.2 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=256). Kernestof: Beck, Jørgen Bennedsen: <i>Faktisk – Praksis og metode i naturvidenskab</i>. År-

	hus C, Nucleus, 2022. https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=130. Ressourcebog til naturvidenskabeligt grundforløb og de naturvidenskabelige fag, en del af NV-bogen. Kapitel 5 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=155), 8 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=158), 9 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=159), 10 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=160) og 11 (https://nv-bogen.ibog.nucleus.dk/?id=161). Antal sider: 41,9 (heraf optræder 8,1 også i senere forløb). Undervisningstid: 14,25 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, eksperimentelt arbejde og journalskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 2	Fysikkens grundlag
Forløbets indhold og fokus	Introduktion til fysiske størrelser, SI-enheder, naturvidenskabelig metode, usikkerheder, fejkilder og procentvis afvigelse. Derefter arbejde med grundlæggende begreber som tid, længde, masse, stofmængde, densitet, tyngdekraft og tyngdeacceleration.
Faglige mål	– kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne anvende fagets sprog og terminologi mundtligt og skriftligt til dokumentation og formidling til en valgt målgruppe – kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder.
Kernestof	<i>Den tekniske fysiks grundlag</i> – SI-enhedssystemet, fysiske størrelser og enheder.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i>. Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk. Kapitel 1 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=583). Kernestof: Elvekjær, Finn; Benoni, Torben: <i>Fysik ABbogen</i>. Aarhus C, Systime, 2020. https://fysikabbogen.systime.dk/. Afsnit 1.3 (https://fysikabbogen.systime.dk/?id=235). Antal sider: 39,6. Undervisningstid: 12 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning og opgaveløsning i timer og hjemme.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 3	Energi
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med begreber som energi, effekt, specifik varmekapacitet og nyttevirkning med henblik på at bestemme nyttevirkningen ved opvarmning af vand på forskellige måder. Derefter arbejde med energiforhold ved faseændringer, isolerede systemer og kalorimetri med henblik på bestemmelse af den specifikke varmekapacitet af metallodder. Blandt andet fokus på rapportskrivning. Rapport: Nyttevirkning ved opvarmning af vand. Rapport: Specifik varmekapacitet for aluminium og messing.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne.
Kernestof	<i>Energi</i> – energi og energiomsætning samt effekt og nyttevirkning – indre energi og energiforhold ved temperatur- og faseændringer – termisk ligevægt og kalorimetri.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/ eux</i>. Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk. Kapitel 2 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=519). Kernestof: Elvekjær, Finn; Benoni, Torben: <i>Fysik ABbogen</i>. Aarhus C, Systime, 2020. https://fysikabbogen.systime.dk/. Afsnit 3.5 (https://fysikabbogen.systime.dk/?id=518). Kernestof: Holck, Per; Kraaer, Jens; Lund, Birgitte Merci: <i>ORBIT B btx</i>. 1. udgave, 5. oplag. Aarhus C, Systime, 2011. Side 41-45. Antal sider: 43. Undervisningstid: 21,75 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 7 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, eksperimentelt arbejde og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 4	Termodynamik
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med tryk, opdrift, idealgasligningen og gassers densitet, herunder opdrift på balloner. Øvelse: Trykket af en vandsøjle. Rapport: Idealgasligningen.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	<i>Termodynamik</i> – idealgasloven og gassers densitet.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B htx/eux</i> . Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk . Kapitel 3 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=574). Antal sider: 34,7. Undervisningstid: 21 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 4 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, anvendelse af Logger Pro, eksperimentelt arbejde og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 5	Elektriske kredsløb
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med grundlæggende ellære og de tilhørende begreber, primært jævnstrøm, men også introduktion til vekselstrøm i forbindelse med elforsyningsnettet. I forlængelse heraf undersøge resistansens afhængighed af længde og tværsnitsareal. Øvelse: Elektriske kredsløb. Rapport: Resistansens afhængighed af længde og tværsnitsareal. Journal: Serie- og parallelkobling af resistorer. Øvelse: Transformator.
Faglige mål	– kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser – kunne redegøre for grundlæggende fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	<i>Elektriske kredsløb</i> – simple jævnstrømskredsløb – beregninger på elektriske jævnstrømskredsløb med flere komponenter – beregninger på ledningsmodstand, herunder kendskab til vekselstrøm og elforsyningsnettet – modeller for spændingskilder.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i>. Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk. Kapitel 4 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=545). Antal sider: 86,4. Undervisningstid: 39 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 7 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, eksperimentelt arbejde, journalskrivning og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 6	Minidragracer
Forløbets indhold og fokus	Projektarbejde i grupper inden for temaet videnskab og teknologi om konstruktion af minidragracer drevet af elastikmotor med bedømmelse af dels hastighed og dels konstruktion. Tilhørende planche, herunder: – Beskrivelse af forsøg med måling af minidragracerens tilbagelagte strækning og hastighed som funktion af tid, herunder billeder. – Præsentation af databehandling (videoanalyse, grafer, regression, beregninger m.m.). Graferne skal indeholde alle nødvendige oplysninger. – Matematisk beskrivelse af graferne (definitionsområde, værdiområde, maksimum/minimum, monotoniforhold). Samspil med matematik og teknologi i studieområdet.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv – kunne anvende fagets sprog og terminologi mundtligt og skriftligt til dokumentation og formidling til en valgt målgruppe. – kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder – kunne behandle problemstillinger i samspil med andre fag.
Kernestof	<i>Den tekniske fysiks grundlag</i> – SI-enhedssystemet, fysiske størrelser og enheder. <i>Mekanik</i> – kinematisk beskrivelse af bevægelser i én dimension.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i>. Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk. Afsnit 7.1 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=674). Antal sider: 3,7 (optræder også i senere forløb). Undervisningstid: 7,5 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Projektarbejde, eksperimentelt arbejde, værkstedsarbejde og udarbejdelse af planche, desuden lidt klasseundervisning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 7	Repetition
Forløbets indhold og fokus	I starten af 2. g og i slutningen af 2. g som repetition arbejde med opgaver til mundtlig eksamen i fysik B. Undervejs i 3. g arbejde med løsning af (dele af) gamle eksamenssæt til skriftlig eksamen i fysik A og i slutningen af 3. g mundtlig og skriftlig repetition.
Faglige mål	– kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne analysere et anvendelsesorienteret fysikfagligt problem ud fra forskellige repræsentationer af data og formulere en løsning af det gennem brug af en relevant model.
Kernestof	Alt kernestof.
Anvendt materiale	Undervisningstid: 21,75 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 2,75 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning og opgaveløsning i timer og hjemme.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 8	Bølger
Forløbets indhold og fokus	Først repetition af grundlæggende begreber om bølger. Derefter arbejde videre med lys som bølger, herunder brydning og refleksion samt det optiske gitter. Overblik over de forskellige dele af det elektromagnetiske spektrum. Øvelse: Bølger på en lang fjeder. Øvelse: Bestemmelse af brydningsindeks. Rapport: Det optiske gitter
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne anvende fagets sprog og terminologi mundtligt og skriftligt til dokumentation og formidling til en valgt målgruppe.
Kernestof	<i>Bølger</i> – grundlæggende egenskaber ved bølger: bølgelængde, frekvens, udbredelsesfart og interferens – lys som bølger, herunder det optiske gitter og brydningsfænomener – det elektromagnetiske spektrum.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i>. Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk. Kapitel 5 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=586). Antal sider: 52,5. Undervisningstid: 24,75 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 5 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, små elevfremlæggelser, eksperimentelt arbejde og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 9	Atomfysik
Forløbets indhold og fokus	Først kort om atomers og atomkerners opbygning. Derefter arbejde med atomers emission og absorption af stråling med udgangspunkt i Bohrs atommodel for brintatomet. Desuden forskellige spektre.
Faglige mål	– kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	<i>Atomfysik</i> – atomers og atomkerners opbygning – fotoners energi, atomare systemers emission og absorption af stråling – spektre, herunder hydrogenatomets spektrum.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B htx/eux</i> . Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk . Kapitel 6 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=584). Antal sider: 28,1. Undervisningstid: 11,25 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme og anvendelse af simulationer.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 10	Mekanik – Bevægelse
Forløbets indhold og fokus	Definition af begreberne hastighed og acceleration. Derefter arbejde med strækings- og hastighedsgrafer samt bevægelse med konstant hastighed og bevægelse med konstant acceleration. Rapport: Det frie fald med video og Logger Pro.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser.
Kernestof	<i>Mekanik</i> – kinematisk beskrivelse af bevægelser i én dimension.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i>. Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk. Kapitel 7 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=585). Antal sider: 33,3. Undervisningstid: 9 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 5 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, anvendelse af simulationer, anvendelse af Logger Pro til videoanalyse, eksperimentelt arbejde og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 11	Mekanik – Kræfter
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med de forskellige typer kræfter samt Newtons love.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	<i>Mekanik</i> – kraftbegrebet og Newtons love, herunder tyngdekraft, normalkraft, snorkraft, tryk, opdrift, gnidningskraft, fjederkraft og luftmodstand.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i> . Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk . Kapitel 8 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=587). Antal sider: 32,2. Undervisningstid: 2,25 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning og opgaveløsning i timer og hjemme.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 12	Mekanik – Arbejde
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med begrebet arbejde, de forskellige kræfters arbejde, kinetisk energi, potentiel energi og bevarelse af mekanisk energi.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	<i>Mekanik</i> – en krafts arbejde og tilhørende energiforhold – systemer med energibevarelse, herunder mekanisk energi i et homogent tyngdefelt.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i> . Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk . Kapitel 9 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=648). Antal sider: 30,1. Undervisningstid: 0,75 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning og opgaveløsning i timer og hjemme.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 13	Mekanik – 2-dimensionelle bevægelser
Forløbets indhold og fokus	Først kraftanalyse på skråplan. Derefter arbejde med det skrå kast, herunder kaste-længde og maksimal højde. Efterfølgende arbejde med jævn cirkelbevægelse, herunder fart, acceleration og kraft. Rapport: Jævn cirkelbevægelse med konisk pendul.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	<i>Mekanik</i> – kinematisk beskrivelse af bevægelse i én og to dimensioner, herunder skråt kast og jævn cirkelbevægelse – kraftbegrebet og Newtons love, herunder tyngdekraft, normalkraft, snorkraft, gnidningskraft og fjederkraft.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit B btx/eux</i>. Aarhus C, Systime, 2012. https://orbithtxb.systime.dk. Kapitel 10 (https://orbithtxb.systime.dk/?id=703). Antal sider: 32,4. Undervisningstid: 12,75 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 5 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, anvendelse af simulationer, eksperimentelt arbejde og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 14	Varmetransmission (valgemne)
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med varmestrøm, varmestrøm gennem flere lag (herunder U -værdier), varmekonduktivitet og varmestråling.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	Overvejende supplerende stof.
Anvendt materiale	Supplerende stof: Øhlenschläger, Erik: <i>Grundlæggende fysik B - HTX</i>. 5. udgave. København, Gyldendal, 2019. https://grundlaeggende fysikb.systime.dk. Afsnit 2.9 (https://grundlaeggende fysikb.systime.dk/?id=159). Antal sider: 7,9. Undervisningstid: 2,25 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning og opgaveløsning i timer og hjemme.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 15	Selvstændigt projekt i 2. g
Forløbets indhold og fokus	Arbejde i grupper med et selvstændigt projekt, der tager udgangspunkt i en fysisk, teknisk eller teknologisk problemstilling. Problemstillingen belyses gennem eksperimentelt arbejde og tilhørende teori. Det selvstændige projekt formidles gennem en skriftlig projektrapport. Elevernes valgte emner (i gruppe): – Identifikation af grundstoffer – Emissionsspektrum.
Faglige mål	– kunne planlægge og udføre et større eksperimentelt arbejde, hvori analyse af problemstillingen, opstilling af løsningsmodeller, målinger, resultatbehandling og vurdering indgår – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv – kunne anvende fagets sprog og terminologi mundtligt og skriftligt til dokumentation og formidling til en valgt målgruppe. – kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder – undersøge problemstillinger og udvikle og vurdere løsninger, herunder innovative løsninger, hvor fagets viden og metoder anvendes.
Kernestof	Overvejende supplerende stof.
Anvendt materiale	Supplerende stof: Eleverne fandt delvist selv litteratur. Undervisningstid: 10,5 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 6 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Eksperimentelt arbejde og projektarbejde.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 16	Mekanik – gravitationsloven og centrallegemer
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med gravitationsloven og bevægelse om et centrallegeme, herunder bevarelse af mekanisk energi for gravitationsfeltet om et centrallegeme.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	<i>Mekanik</i> – gravitationsloven og bevægelse om et centrallegeme – systemer med energibevarelse, herunder mekanisk energi for gravitationsfeltet om et centrallegeme.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit A btx</i> . Aarhus C, Systime, 2019. https://orbithtxa.systime.dk . Kapitel 1 (https://orbithtxa.systime.dk/?id=259). Antal sider: 22,8. Undervisningstid: 12 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning og opgaveløsning i timer og hjemme.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 17	Rotation
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med stive legemers rotation i to dimensioner, herunder kraftmoment, inertimoment, Steiners sætning og tilhørende energiforhold. Øvelse: Kasteskafet. Øvelse: Lineal på fingre. Rapport: Rotationssystem.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser.
Kernestof	<i>Mekanik</i> – stive legemers rotation i to dimensioner, herunder kraftmoment, inertimoment, Steiners sætning og tilhørende energiforhold.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit A btx</i>. Aarhus C, Systime, 2019. https://orbithtxa.systime.dk. Kapitel 2 (https://orbithtxa.systime.dk/?id=260). Antal sider: 51,4. Undervisningstid: 23,25 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 5 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, eksperimentelt arbejde og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 18	Elektriske felter
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med elektrisk felt og kraften på en elektrisk ladning, herunder feltet omkring en punktladning og homogent elektrisk felt. Efterfølgende arbejde med kapacitorers energiforhold samt op- og afladningsforløb af en kapacitor. Rapport: Pladekapacitoren.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser.
Kernestof	<i>Elektriske felter</i> – elektrisk felt og kraften på en elektrisk ladning, herunder feltet omkring en punktladning og homogent elektrisk felt – kapacitorers energiforhold samt op- og afladningsforløb af en kapacitor.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit A btx</i>. Aarhus C, Systime, 2019. https://orbittxa.systime.dk. Kapitel 3 (https://orbittxa.systime.dk/?id=261). Antal sider: 47,5. Undervisningstid: 21 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 5 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, anvendelse af simulationer, eksperimentelt arbejde og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 19	Termodynamiske processer
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med gassers arbejde og indre energi samt termodynamikkens første hovedsætning. Desuden arbejde med termodynamiske processer, herunder isokor, isobar, isotherm og adiabatisk proces.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	<i>Termodynamik</i> – gassers arbejde, termodynamikkens første hovedsætning – termodynamiske processer.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit A btx</i> . Aarhus C, Systime, 2019. https://orbithtxa.systime.dk . Kapitel 4 (https://orbithtxa.systime.dk/?id=262). Antal sider: 30,4. Undervisningstid: 8,25 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning og opgaveløsning i timer og hjemme.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 20	Termodynamiske maskiner
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med kraftvarmemaskiner henholdsvis varmepumpemaskiner, herunder kølemaskiner og varmepumper. Efterfølgende arbejde med termodynamiske kredsprocesser, herunder virkningsgrad/nyttevirkning og effektfaktor, samt termodynamikkens anden hovedsætning. Rapport: Varmepumpen.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kunne analysere en problemstilling og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser.
Kernestof	<i>Termodynamik</i> – termodynamikkens anden hovedsætning – termodynamiske kredsprocesser, herunder virkningsgrad og effektfaktor.
Anvendt materiale	Kernestof: Holck, Per; Lund, Birgitte Merci; Kraaer, Jens: <i>Orbit A btx</i>. Aarhus C, Systime, 2019. https://orbithtxa.systime.dk. Kapitel 5 (https://orbithtxa.systime.dk/?id=263). Antal sider: 50,2. Undervisningstid: 12 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 5 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning, opgaveløsning i timer og hjemme, eksperimentelt arbejde og rapportskrivning.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 21	Rumteknologi (rakter) (valgemne fra centralt fastlagt liste)
Forløbets indhold og fokus	Arbejde med bevægelsesmængde og Newtons 2. lov. Efterfølgende arbejde med raketligningen og raketopsendelse.
Faglige mål	– have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf – kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv.
Kernestof	Overvejende supplerende stof.
Anvendt materiale	Supplerende stof: Michelsen, Kasper Grosman; Pedersen, Danni Thorkild: <i>En verden af fysik A</i>. København, Gyldendal, 2020. https://enverdenaffysika.systime.dk. Kapitel 12 (https://enverdenaffysika.systime.dk/?id=130) (undtagen underafsnit 12.1.2 og 12.1.4). Antal sider: uvist, men under 32 normalsider. Undervisningstid: 3,75 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Klasseundervisning og opgaveløsning i timer og hjemme.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 22	Selvstændigt projekt i 3. g
Forløbets indhold og fokus	Arbejde i grupper med et selvstændigt projekt, der tager udgangspunkt i en fysisk, teknisk eller teknologisk problemstilling. Problemstillingen belyses gennem eksperimentelt arbejde og tilhørende teori. Det selvstændige projekt formidles gennem en skriftlig projektrapport. Elevernes valgte emner (nogle i grupper, nogle emner minder om hinanden): – Quantum interference (herunder double slit-eksperimentet) – Elektromagnetisk launcher – Undersøgelse af elektromagnetisme og hvordan strømstyrke og antal vindinger påvirker magnetfeltets styrke.
Faglige mål	– kunne planlægge og udføre et større eksperimentelt arbejde, hvori analyse af problemstillingen, opstilling af løsningsmodeller, målinger, resultatbehandling og vurdering indgår – kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser – kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv – kunne anvende fagets sprog og terminologi mundtligt og skriftligt til dokumentation og formidling til en valgt målgruppe. – kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder – undersøge problemstillinger og udvikle og vurdere løsninger, herunder innovative løsninger, hvor fagets viden og metoder anvendes.
Kernestof	Overvejende supplerende stof.
Anvendt materiale	Supplerende stof: Eleverne fandt delvist selv litteratur. Undervisningstid: 10,5 timer a 60 minutter. Fordybelsestid: 6 timer a 60 minutter.
Arbejdsformer	Eksperimentelt arbejde og projektarbejde.