



## Semesterbeskrivelse for 5. semester bachelor Sundhedsteknologi - efterår 2021

### Oplysninger om semesteret

Institut for Medicin og Sundhedsteknologi  
Studienævnet for Sundhed og Teknologi  
Studieordning: <https://studieordninger.aau.dk/2021/26/2141>

### Semesterets temaramme

*Herunder en mere udfoldet redegørelse i prosaform for semesterets fokus, arbejdet med at indfri lærings- og kompetencemål og den eller de tematikker, der arbejdes med på semesteret. Semesterbeskrivelsen rummer altså den "temaramme", som de studerende arbejder under, og endvidere beskrives semesterets rolle og bidrag til den faglige progression.*

Formålet med dette semester er at introducere de studerende i anvendelse af sundhedsrelateret data og kliniske informationer fra klinisk praksis. Gennem projektarbejdet får de studerende typisk indsigt i kliniske problemstillinger som har et teknologisk omdrejningspunkt. De studerende kommer i direkte kontakt med 3-5 forskellige afdelinger gennem kursusmodul "Sundhedsteknologi i klinisk praksis" for at få indblik i de problemstillinger der kan opstå.

Mellem semestre ses der vertikal progression fra 1., 2. og 4. semester:

- Vertikal progression fra 1. og 4. semesters kurser (Grundlæggende programmering og Softwareudvikling) til Database og informationsmodellering kursusmodul
- Vertikal progression fra 1. semesters projektmodul og 2. semesters kursusmodul (VMT) til Sundhedsteknologi i klinisk praksis kursusmodul
- Vertikal progression fra 2. semesters kursusmodul (Calculus) til Billeddannende teknologi kursusmodul
- Vertikal progression fra 4. semesters kursusmodul (Softwareudvikling) til projektmodul

### Semesterets organisering og forløb

*Kortfattet beskrivelse af hvordan de forskellige aktiviteter på semesteret (såsom studieture, praktik, projektmoduler, kursusmoduler, herunder laboratoriearbejde, samarbejde med eksterne virksomheder, muligheder for tværfaglige samarbejdsrelationer, eventuelt gæsteforelæsere og andre arrangementer med videre) indbyrdes hænger sammen og understøtter hinanden samt den studerende i at nå semesterets kompetencemål.*

Til semesterstart dannes projektgrupperne (str. 5-6 personer) og de studerende diskuterer i projektgrupperne de forskellige projektforslag, hvorefter de laver en prioriteret rækkefølge af min. 3 projektforslag, samt laver en faglig argumentation af hvorfor det er den givne rækkefølge.

Der arrangeres et statusseminar for at opøve de studerendes faglige argumentation og formidling, samt det at kunne levere faglig konstruktiv kritik.

Der er horisontal progression på semestret mellem projektmodul og særligt "Sundhedsteknologi i klinisk praksis", "Database og informationsmodellering" og til dels "Billeddannende teknologier".

Der indkaldes projektforslag fra undervisere på både HST og KI.

### Semesterkoordinator og sekretariatsdækning

*Angivelse af ankerlærer, fagkoordinator, semesterkoordinator (eller tilsvarende titel) og sekretariatsdækning.*

Kontaktpersoner:

Semesterkoordinator: Stephen Rees, sr@hst.aau.dk Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.

Semestersekretær: Tinna Lund, tilu@hst.aau.dk, School of Medicine and Health.

Semesterrepræsentant: Se semestrets Moodle-side.

## Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

<b>Modultitel, ECTS-angivelse</b> Behandling af patientdata og -information / Processing Patient Data and Information 15 ECTS projektmodul
<b>Placering</b> Bachelor, Sundhedsteknologi, 5. semester Studienævnet for Sundhed og Teknologi
<b>Modulansvarlig</b> <i>Angivelse af den ansvarlige fagperson for modulets tilrettelæggelse og afvikling. Den modulansvarlige kan være identisk med semesterkoordinatoren. Såfremt der udpeges en eksamensansvarlig nævnes vedkommende her.</i>  Semesterkoordinator: Stephen Rees, sr@hst.aau.dk, Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.
<b>Type og sprog</b> <i>Angivelse af modulets type: fx kursusmodul, projektmodul, casemodul eller lign.</i> <i>Angivelse af sprog.</i>  Sproget i projektarbejdet er dansk.
<b>Mål</b> <i>Kursets indhold og målsætninger beskrives i forhold til, hvad den studerende skal lære i forbindelse med modulet. Dette indbefatter gengivelse af studieordningens beskrivelse af viden, færdigheder og kompetencer. Der kan suppleres med kortfattet beskrivelse/uddybning af den metodiske, praktiske viden og kunnen, som den studerende opnår. Der kan evt. henvises til uddybninger på Moodle.</i>  <b><u>Fra Studieordningen:</u></b>  VIDEN <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan redegøre for de sundheds-it systemer som ligger inden for problemstillingens kontekst, og de udfordringer der er forbundet med indføring af nye it-systemer heri</li><li>• Kan redegøre for aktuel forskningsbaseret viden inden for problemstillingens kontekst</li><li>• Kan perspektivere projektarbejdets resultater ift. betydning for klinisk praksis</li></ul> FÆRDIGHEDER <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan argumentere for valg af metoder til behandling af data/information</li><li>• Kan håndtere personfølsomme oplysninger i henhold til gældende retningslinjer</li><li>• Kan diskutere kvalitet af patientdata/-information</li><li>• Kan designe og dokumentere databehandlingsystemer eller informationssystemer</li></ul> KOMPETENCER <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan reflektere over samarbejde med klinikere i projektperioden</li><li>• Kan evaluere en systemudviklingsproces i et ingeniørmæssigt og klinisk perspektiv</li></ul>
<b>Fagindhold og sammenhæng med øvrige moduler/semestre</b> <i>Herunder beskrives det kort og generelt, hvad modulets faglige indhold består i, samt hvad baggrunden og motivationen for modulet er, hvilket vil sige en kort redegørelse for modulets indhold og berettigelse. Hensigten er at skabe indsigt i det enkelte modul for den studerende og at skabe mulighed for at forstå modulet i forhold til det øvrige semester og uddannelsen som helhed.</i>  I dette projektmodul er temaet "Klinisk teknologi" med udgangspunkt i anvendelse af patientdata eller information gennem teknologi. Det betyder, at sundhedsteknologiingeniørstuderende skal anvende kompetencer indenfor både det mere datalogiske domæne ift. softwareudvikling (design, udvikling og dokumentation af it) og koble det med det kliniske domæne ift. klinisk praksis, hvori problemstillingens kontekst identificeres. Endvidere skabes mulighed for at oparbejde både interpersonelle PBL-kompetencer ift. samarbejde i forskelligartet samarbejdsrelationer (internt i projektgruppen med medstuderende og vejleder(s) samt med klinikere) og yderligt opøve PBL-projektorienterede og strukturelle kompetencer.

<p><b>Omfang og forventet arbejdsindsats</b>  <i>Forventninger om den konkrete udmøntning af modulets ECTS-belastning, hvilket omfatter antallet af konfrontationstimer, øvelsesarbejde, tid til forberedelse, eventuel rejseaktivitet med videre.</i></p> <p>Projektmodulet udgør 450 arbejdstimer for den gennemsnitlige studerende, herunder aktiv deltagelse i semesterstart og statusseminar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semesterstart og gruppedannelse forventes at have varighed af 4 timer</li> <li>2. Statusseminar: forberedelse, deltagelse og efterbearbejdning af statusseminar ca. 16 timer</li> <li>3. Projektarbejdet aktiviteter fordeler sig på 430 timer, nedenstående er centrale aktiviteter: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. En stor del af projektarbejdets aktiviteter (ca. 150 timer) forventes anvendt til implementering af udvalgt inkrement fra det designede databehandlings- eller informationssystem</li> <li>b. For at kunne redegøre for både de relevante sundheds-it systemer og udfordringer med indføring af nye it-systemer, samt den aktuelle forskningsbaseret viden indenfor problemstillings kontekst vil det være centralt at udarbejde en struktureret litteraturgennemgang samt intern vidensdeling, svarende til ca. 100 timer</li> <li>c. Eksamensforberedelse herunder refleksion af samarbejde med klinikere undervejs i projektperioden, samt visuel og mundtlig formidling (ca. 40 timer)</li> </ol> </li> </ol>
<p><b>Deltagere</b>  <i>Her angives deltagerne i modulet, det vil sige først og fremmest en angivelse af deltagere, hvis der er flere årgange/retninger/samlæsning.</i></p> <p>Studerende på semesteret</p>
<p><b>Deltagerforudsætninger</b>  <i>Herunder beskrives den studerendes forudsætninger for at deltage i kurset, det vil sige eksempelvis tidligere moduler/kurser på andre semestre etc. Beskrivelsen er overvejende beregnet på at fremhæve sammenhængen på uddannelsen. Dette kan eventuelt være i form af en gengivelse af studieordningsteksten.</i></p> <p>N/A</p>
<p><b>Modulaktiviteter</b></p> <p>Modulaktiviteterne i projektmodul indebærer projektvejledning ved projektforslagsstillinger, statusseminar, gruppemøder mm. For en detaljeret plan se under omfang og forventet arbejdsindsats.</p>
<p><b>Eksamen i Klinisk teknologi (projekt)</b></p> <p>Projekteksamen afholdes i henhold til <a href="#">Vejledning for projekteksamen på SUND</a> ift. form. Indholdet i eksaminationen tager udgangspunkt i læringsmålene i studieordningen og fortolkningen i semesterbeskrivelsen.</p> <p>Der henvises til eksamenssiden på <a href="https://www.hst.aau.dk/uddannelser/Undervisning+og+eksamen/">https://www.hst.aau.dk/uddannelser/Undervisning+og+eksamen/</a>.</p>

## Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

<b>Modultitel, ECTS-angivelse</b> Databaser og Informations-Modellering / Databases and Information Modeling 5 ECTS kursusmodul
<b>Placering</b> Bachelor, Sundhedsteknologi, 5. semester Studienævnet for Sundhed og Teknologi
<b>Modulansvarlig</b> <i>Angivelse af den ansvarlige fagperson for modulets tilrettelæggelse og afvikling. Den modulansvarlige kan være identisk med semesterkoordinatoren. Såfremt der udpeges en eksamensansvarlig nævnes vedkommende her.</i>  Ulrike Pielmeier, <a href="mailto:upiel@hst.aau.dk">upiel@hst.aau.dk</a> , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.
<b>Type og sprog</b> <i>Angivelse af modulets type: fx kursusmodul, projektmodul, casemodul eller lign.</i> <i>Angivelse af sprog.</i>  Kursusmodul. Undervisningen foregår på dansk. Litteraturen, som understøtter læringen, er overvejende engelsksproget litteratur.
<b>Mål</b> <i>Kursets indhold og målsætninger beskrives i forhold til, hvad den studerende skal lære i forbindelse med modulet. Dette indbefatter gengivelse af studieordningens beskrivelse af viden, færdigheder og kompetencer. Der kan suppleres med kortfattet beskrivelse/uddybning af den metodiske, praktiske viden og kunnen, som den studerende opnår. Der kan evt. henvises til uddybninger på Moodle.</i>  <b>Fra Studieordningen:</b>  <b>Viden</b> Studerende der gennemfører kurset har viden om og forståelse af: <ul style="list-style-type: none"><li>• alternativer til relations-databaser</li><li>• forskellene mellem sekventielle, objektorienterede og deklaratve programmeringssprog, og deres forskellige anvendelsesmuligheder</li><li>• strategier til kvalitetssikring af kode</li><li>• forskellige metoder til test af softwaresystemer</li><li>• betydningen af sporbarhed i dokumentationen for både systemudvikling og drift</li></ul> <b>Færdigheder</b> Studerende der gennemfører kurset kan: <ul style="list-style-type: none"><li>• anvende Objekt Orienteret Analyse (OOA) til at lave relevante domænemodeller, herunder kravspecifcere og analysere et IT-systems kliniske information og anvendelsesområde</li><li>• anvende Objekt Orienteret Design til at komme fra domænemodeller til tekniske modeller, således at et system bliver dokumenteret og kan implementeres</li><li>• grafisk udarbejde både en abstrakt og en fysisk datamodel som definerer data- eller informationsstrukturen</li><li>• anvende et standardiseret modelleringssprog til specificering, visualisering, konstruktion og dokumentation af komponenter i et softwaresystem</li><li>• anvende domænespecifikt sprog til programmering og håndtering af data i et relations database management system (RDBMS)</li><li>• anvende Objekt Orienteret Programmeringssprog</li></ul>
<b>Fagindhold og sammenhæng med øvrige moduler/semestre</b> <i>Herunder beskrives det kort og generelt, hvad modulets faglige indhold består i, samt hvad baggrunden og motivationen for modulet er, hvilket vil sige en kort redegørelse for modulets indhold og berettigelse. Hensigten er at skabe indsigt i det enkelte modul for den studerende og at skabe mulighed for at forstå modulet i forhold til det øvrige semester og uddannelsen som helhed.</i>  De studerende har på det foregående fjerde semester lært om udvikling af systemer til opsamling, behandling og visualisering af signaler fra kroppen, og i den forbindelse har de udviklet kendskab til og færdigheder i

specifikation, design, implementering og test af hardware såvel som softwarekomponenter, med særlig fokus på digital signalbehandling og datakommunikation. Kurset bygger videre på de grundlæggende færdigheder ved at formidle et helhedsbillede over softwareudvikling i sundhedssektoren, hvor fokus ligger på at skabe en proces der spænder fra analyse af en sundhedsteknologisk problemstilling over modellering af information hen til den egentlige løsningsimplementering. I kurset formidles kvalifikationer indenfor dokumentation, test og kvalitetssikring af software- og informationssystemer. De studerende opnår grundlæggende færdigheder indenfor analyse og design efter objektorienterede principper og bliver undervist i programmering af konkrete eksempler i objektorienteret programmeringssprog og koblingen til et databasesystem. Desuden lærer de studerende om forskellige metoder til oplagring af data og får mulighed for selv at modellere og programmere simple informationssystemer i et relationsdatabase.

#### **Omfang og forventet arbejdsindsats**

*Forventninger om den konkrete udmøntning af modulets ECTS-belastning, hvilket omfatter antallet af konfrontationstimer, øvelsesarbejde, tid til forberedelse, eventuel rejseaktivitet med videre.*

Kurset udgør 5 ECTS svarende til ca. 150 timers studier for en gennemsnitlig studerende. Undervisningen afvikles som en blanding af anbefalet læsning, forelæsninger, opgaveløsning og workshops. Der er ca. 4 timers forberedelse og opfølgning forbundet med hver kursusgang af ca. 4 timers varighed, hvor underviseren er tilstede. Forelæsningerne formidler overblik, pointer og eksempler med udgangspunkt i den anbefalede litteratur. Opgaveløsningen har fokus på at sikre forståelse og øve sig. Workshops skal fordybe og træne færdigheder. Der er 14 kursusgange med nye læringsmål, og en 15. kursusgang som summerer op på de foregående kursusgange og hvor de studerende har mulighed at stille spørgsmål til eksamensforberedelse. Dertil kommer eksamensforberedelse og deltagelse i eksamen som samlet forventes at udgøre 25-30 timer.

#### **Deltagere**

*Her angives deltagerne i modulet, det vil sige først og fremmest en angivelse af deltagerne, hvis der er flere årgange/retninger/samlæsning. Hvis der er tale om valgfag, angives den/de pågældende studieretning(er).*

De studerende på semesteret.

#### **Deltagerforudsætninger**

*Herunder beskrives den studerendes forudsætninger for at deltage i kurset, det vil sige eksempelvis tidligere moduler/kurser på andre semestre etc. Beskrivelsen er overvejende beregnet på at fremhæve sammenhængen på uddannelsen. Dette kan eventuelt være i form af en gengivelse af studieordningsteksten.*

Deltagelse i kursusmoduler "Digitale systemer" og "Software-udvikling" på 4. semester eller tilsvarende, dvs. studerende forventes at have opnået indsigt i system- og softwareudvikling og der forudsættes grundlæggende programmeringsfærdigheder.

#### **Modulaktiviteter (kursusgange med videre)**

- Forelæsning: (2x45 min.) fremlæggelse/præsentation ved underviser, hvor emnerne bliver præsenteret teoretisk og med eksempler.
- Workshop: (2x45 min.) praktisk gennemgang af konkrete modellerings- og programmeringseksempler sammen med underviseren
- Opgaveløsning: (2x45 min.) De studerende arbejder i selvstændige grupper med opgaver stillet af underviser med mulighed for at stille spørgsmål til underviser.

<b>Aktivitet – type og titel</b>	<b>Planlagt underviser*</b>	<b>Læringsmål fra studieordningen</b>
<b>Blok 1) Abstraction layer</b>	Ulrike Pielmeier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan redegøre for strategier til kvalitetssikring af kode</li> <li>• Kan redegøre for forskellige metoder til test af softwaresystemer</li> </ul>

<p>6 forelæsninger og workshops/opgaveløsninger bl.a. vedr.:</p> <p>Unified Modeling Language Kravspecifikation</p> <p>Use Case Analyse</p> <p>Use Case Realization</p> <p>Krav til SW kvalitetssikring og sporbarhed</p> <p>Verification vs. Validation</p> <p>Opsamling med opfølgende spørgsmål (sidste kursusgang som afslutter kursus)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan redegøre for betydningen af sporbarhed i dokumentationen for både systemudvikling og drift</li> <li>• Kan anvende Objekt Orienteret Analyse (OOA) til at lave relevante domænemodeller, herunder kravspecificere og analysere et IT-systems kliniske information og anvendelsesområde</li> <li>• Kan anvende Objekt Orienteret Design til at komme fra domænemodeller til tekniske modeller, således at et system bliver dokumenteret og kan implementeres</li> <li>• Kan grafisk udarbejde både en abstrakt og en fysisk datamodel som definerer data- eller informationsstrukturen</li> <li>• Kan anvende et standardiseret modelleringsprog til specificering, visualisering, konstruktion og dokumentation af komponenter i et software-system</li> </ul>
<p><b>Blok 2) Application layer</b></p> <p>5 forelæsninger og workshops/opgaveløsninger bl.a. vedr.:</p> <p>OOP udviklingsværktøjer og -miljøer til udvikling og versionsstyring</p> <p>Objekter og Begrebsdannelse, Abstrahering, Objektkommunikation</p> <p>Objektorienterede Principper: Nedarvning, Polymorfi, Indkapsling</p> <p>Fejlfinding og -håndtering</p> <p>Data filer</p> <p>Snitflader til databaser</p> <p>Dokumentation af SW kode</p>	<p>Lars Pilegaard Thomsen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan redegøre for alternativer til relations-databaser</li> <li>• Kan redegøre for forskellene mellem sekventielle, objektorienterede og deklarative programmeringssprog, og deres forskellige anvendelsesmuligheder</li> <li>• Kan anvende Objekt Orienteret Programmeringssprog</li> <li>• Kan anvende et standardiseret modelleringsprog til specificering, visualisering, konstruktion og dokumentation af komponenter i et software-system</li> </ul>
<p><b>Blok 3) Persistence layer</b></p> <p>4 forelæsninger og workshops/opgaveløsninger bl.a. vedr.:</p>	<p>Lars Pilegaard Thomsen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan grafisk udarbejde både en abstrakt og en fysisk datamodel som definerer data- eller informationsstrukturen</li> <li>• Kan anvende domænespecifikt sprog til programmering og håndtering af data i et relations database management system (RDBMS)</li> <li>• Kan anvende et standardiseret modelleringsprog til specificering, visualisering, konstruktion</li> </ul>

Modellering af databaser data-udtræk  normalisering  E-R diagrammer  implementering af data- base  Datamodellering med fo- kus på beslutningsstøtte		og dokumentation af komponenter i et software- system
--	--	--

*\*Forbehold for ændringer under semestrets forløb ved f.eks. sygdom, aflysninger m.v.*

### **Eksamen i Databaser og Informations-Modellering**

Eksamen vil være en skriftlig stedprøve med hjælpemidler, som foregår på den digitale eksamensplatform med brug af en enkelt bærbar enhed. Eksamensspørgsmålene adresserer udvalgte videns- og færdigheds-læringsmål fra studieordningen. Opgaverne stilles som en blanding af essay spørgsmål og praktiske opga-ver, hvor essay spørgsmål afprøver videnslæringsmål og praktiske spørgsmål afprøver færdighedsspørgs-mål med henblik på at kunne demonstrere færdigheder indenfor modellering, programmering, og database design. Den studerende får træning og erfaring med ovenstående igennem øvelser og opgavebesvarelser. Tilladte hjælpemidler er noter og bøger, også digitale, hvis de er downloaded, men brug af internet som hjæl-pemiddel vil betragtes som eksamenssnyd og medføre anmeldelse til skolelederen. Den studerende er selv ansvarlige for at have installeret de nødvendige programmeringsværktøjer på egen computer.

## Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

<b>Modultitel, ECTS-angivelse</b> Billeddannende teknologier 5 ECTS kursusmodul
<b>Placering</b> Bachelor, Sundhedsteknologi, 5. semester Studienævnet for Sundhed og Teknologi
<b>Modulansvarlig</b> <i>Angivelse af den ansvarlige fagperson for modulets tilrettelæggelse og afvikling. Den modulansvarlige kan være identisk med semesterkoordinatoren. Såfremt der udpeges en eksamensansvarlig nævnes vedkommende her.</i>  Carsten Dahl Mørch, cdahl@hst.aau.dk, Institut for Medicin og Sundhedsteknologi. CDM er også eksamensansvarlig.
<b>Type og sprog</b> <i>Angivelse af modulets type: fx kursusmodul, projektmodul, casemodul eller lign.</i> <i>Angivelse af sprog.</i>  Kursusmodulet foregår primært på dansk, men i tilfælde af engelsksprogede deltagere kan engelsk også anvendes.
<b>Mål</b> <i>Kursets indhold og målsætninger beskrives i forhold til, hvad den studerende skal lære i forbindelse med modulet. Dette indbefatter gengivelse af studieordningens beskrivelse af viden, færdigheder og kompetencer. Der kan suppleres med kortfattet beskrivelse/uddybning af den metodiske, praktiske viden og kunnen, som den studerende opnår. Der kan evt. henvises til uddybninger på Moodle.</i>  Formålet med kurset er at give den studerende kendskab til enkelte udbredte teknologier som bruges på sygehusene og den dertil hørende grundlæggende fysik.  <b>Fra Studieordningen:</b>  <b>Studerende der gennemfører kurset:</b>  Læringsmål:  Viden: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan forklare hvordan konkrete patofysiologier måles og kvantificeres ved hjælp af billeddannende teknologier</li><li>• Kan forklare sammenhæng mellem valg af måleteknologi og en specifik patofysiologi</li><li>• Kan redegøre for funktionalitet af konkrete billeddannende modaliteter</li></ul> Færdigheder: Kan anvende matematiske metoder til beskrivelse og beregning af fysikken bag: <ul style="list-style-type: none"><li>• Radiologisk udstyr som f.eks. MRI, røntgen CT og PET.</li><li>• Ultralydsudstyr</li><li>• Optik og laserteknologi</li><li>• Termografi</li></ul>
Fagindhold og sammenhæng med øvrige moduler/semestre Herunder beskrives det kort og generelt, hvad modulets faglige indhold består i, samt hvad baggrunden og motivationen for modulet er, hvilket vil sige en kort redegørelse for modulets indhold og berettigelse. Hensigten er at skabe indsigt i det enkelte modul for den studerende og at skabe mulighed for at forstå modulet i forhold til det øvrige semester og uddannelsen som helhed.



Den studerende vil efter kurset have viden og forståelse omkring en række billeddannende modaliteter såsom MRI, CT, Røntgen og ultralyd, samt have indsigt i relevante emner indenfor nuklearfysik og medicin (fx PET). Derudover vil optisk billeddannelse, herunder mikroskopi også blive dækket.

Efter kurset vil den studerende have forståelse for hovedelementerne i optik: bølgemekanik, lys partikel bølge dualitet, refraktion, refleksion, absorption, koherens, laser, fiber optik og linser samt sortlegeme stråling. Indenfor lyd vil svingningsfænomener, akustisk impedans, ekko dannelse samt doppler effekt blive diskuteret. I tillæg vil basale thermodynamiske begreber som energi, energi bevarelse entropi, varmetransport samt temperaturbegrebet blive adresseret. Gas og fluid dynamik i relation til det respiratoriske og vaskulære system omtales også.

Hver kursusgang er centreret om en eller flere kliniske modaliteter. Den kliniske applikation af teknologien bliver introduceret, herefter diskuteres de fysiske principper der muliggør teknikken. Ved hver lektion udleveres en powerpoint svarende til den, der benyttes ved forelæsningen. Hvis der forefindes relevant web baseret materiale, såsom video, powerpoint eller central litteratur vil det blive gjort tilgængeligt. Hver kursusgang omfatter en opgave session hvor den studerende skal besvare en række spørgsmål, evt. foretage beregninger i forbindelse med den enkelte modalitet.

### Omfang og forventet arbejdsindsats

*Forventninger om den konkrete udmøntning af modulets ECTS-belastning, hvilket omfatter antallet af konfrontationstimer, øvelsesarbejde, tid til forberedelse, eventuel rejseaktivitet med videre.*

Den studerende har mulighed for at deltage i 12 kursusgange bestående af dobbeltforelæsning (2x45 min.) med efterfølgende opgaveløsning og mulighed for feedback (ca. 40 timer). Dertil kommer forberedelse i form af læsning af anbefalet litteratur til hver dobbeltforelæsning og opfølgende selvstudier (ca. 80 timer) samt eksamensforberedelse (ca. 30 timer).

### Deltagere

*Her angives deltagerne i modulet, det vil sige først og fremmest en angivelse af deltagere, hvis der er flere årgange/retninger/samlæsning.*

Deltagere på semestret.

### Deltagerforudsætninger

*Herunder beskrives den studerendes forudsætninger for at deltage i kurset, det vil sige eksempelvis tidligere moduler/kurser på andre semestre etc. Beskrivelsen er overvejende beregnet på at fremhæve sammenhængen på uddannelsen. Dette kan eventuelt være i form af en gengivelse af studieordningsteksten.*

Den studerende forventes at have matematiske forudsætninger svarende til 1. og 2. semester og forudsætninger svarende til kursusbeskrivelserne for Biofysik kurset jf. Studieordningen.

### Modulaktiviteter

- Forelæsning: 45min. fremlæggelse/præsentation ved underviser. I alt gives 12 dobbeltforelæsninger
- Øvelser/opgaveregning: ca. 2 timer. De studerende arbejder med opgaver stillet af underviser med mulighed for at stille spørgsmål til underviser/hjælpe lærer

Gennem forelæsninger og regneøvelser tilegnes viden således at den studerende:

- Kan forklare hvordan konkrete patofysiologier måles og kvantificeres ved hjælp af billeddannende teknologier
- Kan forklare sammenhæng mellem valg af måleteknologi og en specifik patofysiologi
- Kan redegøre for funktionalitet af konkrete billeddannende modaliteter

Aktivitet - type og titel	Planlagt underviser*	Læringsmål fra studieordning
Tre kursusgange om Ultralyd	Johannes Jan Struijk	Kan anvende matematiske metoder til beskrivelse og beregning af fysikken bag: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultralydsudstyr</li> </ul>
Tre kursusgange om radiologisk udstyr	Tine Marie Hansen	Kan anvende matematiske metoder til beskrivelse og beregning af fysikken bag:

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiologisk udstyr som f.eks. MRI, røntgen CT og PET.</li> </ul>
Tre kursusgange om optik og elektromagnetisk stråling	Carsten Dahl Mørch	Kan anvende matematiske metoder til beskrivelse og beregning af fysikken bag: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optik og laserteknologi</li> </ul>
To kursusgange om termodynamik og termografi	Carsten Dahl Mørch	Kan anvende matematiske metoder til beskrivelse og beregning af fysikken bag: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termografi</li> </ul>

*\*Forbehold for ændringer under semestrets forløb ved f.eks. sygdom, aflysninger m.v.*

### **Eksamen i Billeddannende teknologier**

Eksamen vil være en individuel mundtlig eksamen uden forberedelse. De studerende kan medbringe kursusmateriale til eksamen. Eksamenssprog er dansk. Eksamen tager maksimalt 20 minutter inklusive tid til evaluering. De studerende trækker et emne blandt et antal emner, som er kendt af de studerende på forhånd. Det forventes at den studerende kan give en kort gennemgang af emnet, og efterfølgende besvare spørgsmål.

## Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

<b>Modultitel, ECTS-angivelse</b> Sundhedsteknologi i klinisk praksis / Clinical use of Medical Technologies 5 ECTS kursusmodul
<b>Placering</b> Bachelor, Sundhedsteknologi, 5. semester Studienævnet for Sundhed og Teknologi
<b>Modulansvarlig</b> <i>Angivelse af den ansvarlige fagperson for modulets tilrettelæggelse og afvikling. Den modulansvarlige kan være identisk med semesterkoordinatoren. Såfremt der udpeges en eksamensansvarlig nævnes vedkommende her.</i>  Stephen Rees, <a href="mailto:sr@hst.aau.dk">sr@hst.aau.dk</a> , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.
<b>Type og sprog</b> <i>Angivelse af modulets type: fx kursusmodul, projektmodul, casemodul eller lign.</i> <i>Angivelse af sprog.</i>  Kursusmodul: Undervisningen foregår på dansk eller for gæsteforelæsere på engelsk. Litteraturen, som understøtter læringen, er både dansk- og engelsksproget litteratur.
<b>Mål</b> <i>Kursets indhold og målsætninger beskrives i forhold til, hvad den studerende skal lære i forbindelse med modulet. Dette indbefatter gengivelse af studieordningens beskrivelse af viden, færdigheder og kompetencer. Der kan suppleres med kortfattet beskrivelse/uddybning af den metodiske, praktiske viden og kunnen, som den studerende opnår. Der kan evt. henvises til uddybninger på Moodle.</i>  <b>Fra Studieordningen:</b>  <b>VIDEN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan forklare principper for brugergrænsefladedesign</li><li>• Kan forklare hvordan standarder er implementeret i sundhedssektoren, samt hvordan de kan anvendes ifm. design- og implementering af sundhedsteknologi</li><li>• Kan give eksempler på kliniske instrukser, procedurer og retningslinjer og disses funktion</li></ul> <b>FÆRDIGHEDER</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan give relevante eksempler på, hvordan sundhedsteknologi kan indgå i klinisk beslutningstagen</li><li>• Kan diskutere hvordan sundhedsteknologi kan integreres i klinisk praksis, herunder identificere hensigtsmæssige og uhensigtsmæssige elementer ved eksisterende sundhedsteknologier, herunder brugergrænseflader</li><li>• Kan analysere en klinisk proces, hvor sundhedsteknologi indgår eller potentielt kan indgå</li><li>• Kan diskutere en klinisk proces i praksis med udgangspunkt i en klinisk retningslinje</li><li>• Kan diskutere hvordan sundhedsteknologi påvirker og påvirkes af en specifik klinisk opgave eller kontekst</li><li>• Kan diskutere betydningen af inddragelse af kliniske brugere og viden om klinisk praksis i design af sundhedsteknologiske løsninger</li></ul>
<b>Fagindhold og sammenhæng med øvrige moduler/semestre</b> <i>Herunder beskrives det kort og generelt, hvad modulets faglige indhold består i, samt hvad baggrunden og motivationen for modulet er, hvilket vil sige en kort redegørelse for modulets indhold og berettigelse. Hensigten er at skabe indsigt i det enkelte modul for den studerende og at skabe mulighed for at forstå modulet i forhold til det øvrige semester og uddannelsen som helhed.</i>  Kursusmodulet har til formål at give de studerende indsigt i og forståelse for vilkår for og konsekvenser af anvendelse af sundhedsteknologi i klinisk praksis. Kvaliteten af teknologi i sundhedssektoren afgøres i vid udstrækning af hvilken indsigt ingeniørerne har i den kontekst, hvori teknologien skal anvendes. I dette kur-

susmodul får de studerende gennem ekskursioner indsigt i, hvordan it-systemer konfigureres og vedligeholdes. Der kommer et par kliniske forelæsere for at give indsigt i hvordan hverdagen på konkrete sygehusafdelinger forløber.

### Omfang og forventet arbejdsindsats

Forventninger om den konkrete udmøntning af modulets ECTS-belastning, hvilket omfatter antallet af konfrontationstimer, øvelsesarbejde, tid til forberedelse, eventuel rejseaktivitet med videre.

Kurset er svarende til ca. 150 timer for den gennemsnitlige studerende. Kurset er opbygget af:

- 14 forelæsninger inklusive workshops eller eksterne besøg. Til hver forelæsning forventes ca. tidsforbrug af 8 timer (90t i alt). Til hver workshop/eksterne besøg forventes ca. tidsforbrug af 10 timer (30t i alt)
- Individuelt portfolio opgave (ca. 25 timer)

### Deltagere

Her angives deltagerne i modulet, det vil sige først og fremmest en angivelse af deltagerne, hvis der er flere årgange/retninger/samlæsning. Hvis der er tale om valgfag, angives den/de pågældende studieretning(er).

De studerende på semesteret.

### Deltagerforudsætninger

Herunder beskrives den studerendes forudsætninger for at deltage i kurset, det vil sige eksempelvis tidligere moduler/kurser på andre semestre etc. Beskrivelsen er overvejende beregnet på at fremhæve sammenhængen på uddannelsen. Dette kan eventuelt være i form af en gengivelse af studieordningsteksten.

Kvalifikationer opnået i modulerne " Sundhedsteknologiske produkter" og "Videnskabsteori og metoder"

### Modulaktiviteter (kursusgange med videre)

- Forelæsning: (2x45 min.) fremlæggelse/præsentation ved underviser
- Opgaveløsning: (2x45 min.) De studerende arbejder i selvstændige grupper med opgaver stillet af underviser med mulighed for at stille spørgsmål til underviser.
- Workshop/eksternt besøg: (4x45 min.) arbejde med udvalgte problemstillinger
- Individuelt portfolio (25t): her er mulighed for vejledning.

Aktivitet – type og titel	Planlagt underviser*	Læringsmål fra studieordningen
<b>3 forelæsninger m/ opgaveløsninger</b> Design af brugergrænseflader og sundhedsteknologier	LPH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan forklare principper for brugergrænsefladedesign</li> <li>• Kan forklare hvordan standarder er implementeret i sundhedssektoren, samt hvordan de kan anvendes ifm. design og implementering af sundhedsteknologi</li> <li>• Kan diskutere betydningen af inddragelse af kliniske brugere og viden om klinisk praksis i design af sundhedsteknologiske løsninger</li> </ul>
<b>2 forelæsninger m/ opgaveløsninger og en workshop</b>  Standardisering og implementering af sundhedsteknologi i klinisk praksis	SR + eksterne gæster	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan give eksempler på kliniske instrukser, procedurer og retningslinjer og disses funktion</li> <li>• Kan diskutere en klinisk proces i praksis med udgangspunkt i en klinisk retningslinje</li> <li>• Kan diskutere hvordan sundhedsteknologi kan integreres i klinisk praksis, herunder identificering</li> </ul>

		<p>af hensigtsmæssige og uhensigtsmæssige elementer ved eksisterende sundhedsteknologi, herunder brugergrænseflader</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan diskutere hvordan sundhedsteknologi påvirker og påvirkes af en specifik klinisk opgave eller kontekst</li> </ul>
<p><b>9 Ekskursioner eller besøg</b></p> <p>Indsigt i den bagvedliggende management af sekundær sektors infrastruktur og opgaver</p>	SR + eksterne gæster	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan forklare hvordan standarder er implementeret i sundhedssektoren, samt hvordan de kan anvendes ifm. design- og implementering af sundhedsteknologi</li> <li>• Kan diskutere hvordan sundhedsteknologi kan integreres i klinisk praksis, herunder identificere hensigtsmæssige og uhensigtsmæssige elementer ved eksisterende sundhedsteknologier, herunder brugergrænseflader</li> </ul>
<p><b>Individuel portfolio</b></p> <p>Opgavebesvarelser og samlet refleksion over sundhedsteknologiingeniørens rolle i sundhedssektoren</p>	SR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle læringsmål adresseres</li> </ul>

**Eksamen i Sundhedsteknologi i klinisk praksis**

Eksamen vil være en individuel mundtlig prøve uden forberedelse pba. af projekt. De studerende skal aflevere deres portfolio i digital eksamen. Der kan medbringes kursusmateriale til eksamen. Eksamenssprog er dansk. Eksamen tager maksimalt 20 minutter inklusive tid til evaluering. Eksamen tager sit udgangspunkt i diskussion af studerendes portfolio, som relaterer sig til læringsmål og inddrager erfaringer fra ekskursioner, forelæsninger, opgaver og litteratur. Det forventes, at den studerende kan reflektere fra deres portfolio til andre aktiviteter og teorien, der gennemføres i kurset.

*\*Forbehold for ændringer under semestrets forløb ved f.eks. sygdom, aflysninger m.v.*