



AALBORG UNIVERSITET

Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Studienavn for

Sundhed og Teknologi

Studieordning:

<https://studieordninger.aau.dk/2024/47/4709>

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.

På 2. semester kandidat fokuseres på sundhedsteknologiske områder med en klar forskningsmæssig samt klinisk relevans. Der arbejdes med biomedicinske signaler og informationer i en klinisk relevant kontekst ved brug af signalanalyse, modeller og informationssystemer. På dette semester vil studerende yderligere udvikle deres kompetencer inden for planlægning og udførelse af et videnskabeligt projekt samt afrapportering af videnskabelig opnået viden på et internationalt niveau.

Semesterkoordinator:

Thomas Kronborg Larsen, tkl@hst.aau.dk

Sekretariatsdækning:

Studiesekretær: Tinna Hjort, tilu@hst.aau.dk

Studienævnssekretær: Susanne Näsfor, skha@hst.aau.dk

SEMESTERBESKRIVELSE FOR

Kandidat i Sundhedsteknologi

AALBORG

2. semester

Forårssemester

2025

Indhold:

SEMESTERETS ORGANISERING OG FORLØB	2
PROJEKTMODULBESKRIVELSE	5
<i>SUNDHEDSTEKNOLOGISK SIGNALANALYSE OG BEHANDLING</i>	5
PROJEKTMODULBESKRIVELSE	7
<i>KLINISKE INFORMATIONSSYSTEMER OG MODELLER</i>	7
KURSUSMODULBESKRIVELSE I	9
<i>FYSIOLOGISK MODELLERING</i>	9
KURSUSMODULBESKRIVELSE II	15
<i>MACHINE LEARNING</i>	15
KURSUSMODULBESKRIVELSE III	20
<i>BILLEDANALYSE</i>	20
KURSUSMODULBESKRIVELSE IV	24
<i>REHABILITERINGSTEKNOLOGI</i>	24

Semesterets organisering og forløb

Dette semester indeholder følgende projekter og kurser:

Modultype	Titel	Ansvarlig:	ECTS	Bedømmelse
Projektforløb (valgprojekt)	Sundhedsteknologisk signalanalyse og -behandling	Thomas Kronborg Larsen	15	7-trins-skala
Projektforløb (valgprojekt)	Kliniske informationssystemer og modeller	Thomas Kronborg Larsen	15	7-trins-skala
Kursus	Fysiologisk modellering	Stephen Edward Rees	5	Bestået/ikke bestået
Kursus	Machine learning	Lasse Riis Østergaard	5	Bestået/ikke bestået
Kursus (valgfag)	Billedanalyse	Maciej Plocharski	5	Bestået/ikke bestået
Kursus (valgfag)	Rehabiliteringsteknologi	Sabata Gervasio	5	Bestået/ikke bestået

Semesteroversigt

Som udgangspunkt foregår semesterets hovedaktiviteter ud fra følgende oversigt:

September/Februar	Oktober/Marts	November/April	December/Maj	Januar/Juni
Gruppedannelse (læs politik her) Semestergruppemøde (https://www.moodle.aau.dk/course/view.php?id=53494)	Statusseminar (læs politik her)	Semestergruppemøde (https://www.moodle.aau.dk/course/view.php?id=53494)	Projekt-afleveringsdato (se eksamensplan her) Maj: Introduktion til relevante forskningsmiljøer <i>Find din niche til 3.-4. semester kandidat</i>	Eksamen (se eksamensplan her) Projekteksamen (se formkrav her - se eksamensplan her)

Gruppedannelse

Der vil på semesteret blive dannet projektgrupper i henhold til de retningslinjer, der er gældende for [HST's politik for gruppedannelse](#). [Se eksempler på metoder til gruppedannelse her](#).

De studerende danner grupper (str. 4-6 personer) på baggrund af faglige interesser med reference til projektkatalog.

Semesterevaluering

Semestret evalueres på følgende måder:

1. De studerende bliver inviteret til to semestergruppemøder med enten repræsentation af to studerende pr casegruppe/projektgruppe eller bred invitation til alle studerende på semestret. Dette afgøres af semesterkoordinator. Kursusansvarlige inviteres også til møderne.
2. De studerende får tilsendt et spørgeskema i slutningen af semestret, hvor der er mulighed for at evaluere semestret og dets aktiviteter. Der afsættes altid tid til denne evaluering på kommende semester.
3. Semesterkoordinator laver på baggrund af pkt. 1 og 2 en semesterevalueringsrapport, som bliver behandlet i studienævnet efter semestrets afslutning.

Fuldtidsstudie

Uddannelsen er et fuldtidsstudium, og det forventes, at de studerende arbejder mindst 42 timer pr. uge (inkl. eksamen og eksamensforberedelse).

Den gennemsnitlige studerende forventes at levere en arbejdsindsats på 30 timer pr. ECTS.

Et kursusmodul på 5 ECTS giver dermed en arbejdsindsats på 150 timer inkl. eksamen og dens forberedelse, og projektmodul på 15 ECTS giver dermed en arbejdsindsats på 450 timer inkl. eksamen og dens forberedelse.

Semesteret starter første mulige hverdag i februar og slutter sidste hverdag i juni.

Projektmodulbeskrivelse

SUNDHEDSTEKNOLOGISK SIGNALANALYSE OG BEHANDLING

BIOMEDICAL SIGNAL ANALYSIS AND PROCESSING

ECTS: 15

Projektmodulkoordinator/modulansvarlig:

Thomas Kronborg Larsen, tkl@hst.aau.dk
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Eksamensplan

Findes på dette link:

<https://www.hst.aau.dk/staff-and-students/for-studerende-og-undervisere#eksamensplaner>

Primært undervisningsprog: Dansk

Eksamensform:

Gruppebaseret projekteksamen

[Link til eksamensvideo](#)

[Læs om gruppebaseret projekteksamen her](#)

Bedømmelsesform: 7-trins-skala

Varighed af eksamination: Projekter på 15 ECTS eller derover: 45 min pr. eksaminand. (maks. 5 timer)

Vedr censur: Ekstern

Det skriftlige produkt afleveres i

[Digital Eksamen](#)

En evt. reeksamen afvikles: Mundtligt

Det er ikke tilladt at anvende generativ AI som hjælpemiddel ved eksaminationen.

De studerende må dog gerne benytte generativ AI i forbindelse med projektarbejdet med henvisning til [AAUs retningslinjer](#) for brug af generativ AI i projektarbejdet.

MODULAKTIVITETER

Mål

Projektmodulet fokuserer på forståelsen for og bearbejdningen af biologiske signaler i en sundhedsteknologisk kontekst, hvor områder som signalbehandling og analyse bliver centrale. Modulet fokuserer yderligere på udførelsen af et forskningsstudie med tilhørende videnskabelig afrapportering.

Link til læringsmål:

https://moduler.aau.dk/course/2024-2025/STIST20K2_1?lang=da-DK

Projektmodulbeskrivelse

KLINISKE INFORMATIONSSYSTEMER OG MODELLER

CLINICAL INFORMATION SYSTEMS AND MODELS

ECTS: 15

Projektmodulkoordinator/modulansvarlig:

Thomas Kronborg Larsen, tkl@hst.aau.dk
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Eksamensplan

Findes på dette link:

<https://www.hst.aau.dk/staff-and-students/for-studerende-og-undervisere#eksamensplaner>

Primært undervisningsprog: Dansk

Eksamensform:

Gruppebaseret projekteksamen

[Link til eksamensvideo](#)

[Læs om gruppebaseret projekteksamen her](#)

Bedømmelsesform: 7-trins-skala

**Varighed af eksamination: Projekter på 15 ECTS eller
derover: 45 min pr. eksaminand. (maks. 5 timer)**

Vedr censur: Ekstern

Det skriftlige produkt afleveres i

[Digital Eksamen](#)

En evt. reeksamen afvikles: Mundtligt

Det er ikke tilladt at anvende generativ AI som hjælpemiddel ved eksaminationen.

De studerende må dog gerne benytte generativ AI i forbindelse med projektarbejdet med henvisning til [AAUs retningslinjer](#) for brug af generativ AI i projektarbejdet.

MODULAKTIVITETER

Mål

Projektmodulet fokuserer på forståelsen for og bearbejdningen af information og systemer i sundhedssektoren i en sundhedsteknologisk kontekst, hvor færdigheder indenfor modellering og systemdesign er i fokus. I modulet undersøges eksisterende problemstillinger i sundhedssektoren og det forventes at de studerende kan designe løsninger ud fra en videnskabelig tilgang og metode.

Link til læringsmål:

https://moduler.aau.dk/course/2024-2025/STIST20K2_2?lang=da-DK

Kursusmodulbeskrivelse I

FYSIOLOGISK MODELLERING

PHYSIOLOGICAL MODELLING

ECTS: 5

Modulansvarlig:

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

Eksamensplan

Findes på dette link:

<https://www.hst.aau.dk/staff-and-students/for-studerende-og-undervisere#eksamensplaner>

Primært undervisningssprog: Dansk

Eksamensform: Mundtlig

Bedømmelsesform: Bestået/ikke bestået

Varighed af eksamination: 20 minutter pr. studerende

Ved mundtlig eksamen deltager:

- Eksamensansvarlig
- Interne medbedømmere

Beskrivelse af den praktiske afvikling af eksamen:

Eksamen afholdes: individuel

Eksamenssprog: Dansk

Eksamen starter med en fremlæggelse af den/de studerende:

- Ja

Ved mundtlig eksamen trækker den studerende et eller flere spørgsmål/bispørgsmål: Ja

Tilladte hjælpemidler ved eksamen:

- Nogle - Portfolio

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Undervisningsform	Antal timer brugt på studieaktiviteter i modulet
Forelæsninger	26
Opgaveregning	26
Eksamen	1
Eksamensforberedelse	37
Litteraturlæsning	30
Individuel opgaveløsning	30

MODULAKTIVITETER

For i videst mulige omfang at sikre, at alle uddannelser og semestre har lige adgang til seminarrum, har HST ledelsen besluttet, at der til et 5 ECTS kursusmodul kan skemalægges 10 kursusgange a 2 lektioner (2 x 45 min) i et seminarrum og 2 timers tilhørende opgaveregning/workshop/gruppearbejde/idrætspraksis i fælles studieområder el. tilsvarende. Derudover kan der tilrettelægges et antal online skemaaktiviteter – enten som video (voiceoverslides, panopto, etc) eller som digital kursusaktivitet. Der oprettes til alle moduler et MS Teams hvor eventuelle synkrone digitale undervisningsaktiviteter, opgave-opsamling, studenterfremlæggelser o.l. kan håndteres.

Kursusgang	Underviser og ansættelses- sted	Læringsmål fra studieordning
Introduktion til fysiologisk modellering <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Stephen Rees, sr@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare hvordan fysiologiske delsystemer kan repræsenteres matematisk vha. bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller • Kan forklare eksempler på bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller ift. fysiologiske delsystemer og terapeutiske interventioner • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller
Basale modelleringsfærdigheder <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Stephen Rees, sr@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. statistiske metoder • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet
Numerisk optimering I <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Dan Stieper Karbing, dsk@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. numeriske metoder • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. statistiske metoder • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Biokemisk modellering I <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Stephen Rees, sr@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. numeriske metoder

		<ul style="list-style-type: none"> • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. statistiske metoder • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Numerisk optimering 2 Forelæsning + opgaveregning	Dan Stieper Karbing, dsk@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. numeriske metoder • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. statistiske metoder • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Biokemisk modellering 2 Forelæsning + opgaveregning	Stephen Rees, sr@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare hvordan fysiologiske delssystemer kan repræsenteres matematisk vha. bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller • Kan forklare eksempler på bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller ift. fysiologiske delssystemer og terapeutiske interventioner • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Numerisk optimering 3 Forelæsning + opgaveregning	Dan Stieper Karbing, dsk@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. numeriske metoder • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. statistiske metoder • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Biomekaniske modeller I Forelæsning + opgaveregning	Mark de Zee, mdz@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare hvordan fysiologiske delssystemer kan repræsenteres matematisk vha. bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller • Kan forklare eksempler på bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller ift. fysiologiske delssystemer og terapeutiske interventioner • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller

		<ul style="list-style-type: none"> • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Biomekaniske modeller 2 Forelæsning + opgaveregning	Mark de Zee, mdz@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare hvordan fysiologiske delsystemer kan repræsenteres matematisk vha. bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller • Kan forklare eksempler på bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller ift. fysiologiske delsystemer og terapeutiske interventioner • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Bioelektriske modeller I Forelæsning + opgaveregning	Hans Struijk, jjs@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare hvordan fysiologiske delsystemer kan repræsenteres matematisk vha. bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller • Kan forklare eksempler på bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller ift. fysiologiske delsystemer og terapeutiske interventioner • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Bioelektriske modeller 2 Forelæsning + opgaveregning	Hans Struijk, jjs@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare hvordan fysiologiske delsystemer kan repræsenteres matematisk vha. bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller • Kan forklare eksempler på bio-elektriske, -kemiske og -mekaniske modeller ift. fysiologiske delsystemer og terapeutiske interventioner • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Finite element modeller I Forelæsning + opgaveregning	Steffen Frahm, ksf@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. numeriske metoder

		<ul style="list-style-type: none"> • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. statistiske metoder • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet
Finite element modeller 2 Forelæsning + opgaveregning	Steffen Frahm, kstf@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for forskellige metoder til fysiologisk modellering, herunder kompartment og finite element modeller samt disses muligheder og begrænsninger • Kan identificere og estimere parametre i fysiologiske modeller • Kan implementere, tilpasse og validere fysiologiske modeller • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. numeriske metoder • Kan tilpasse fysiologiske modeller vha. statistiske metoder • Kan identificere og diskutere en fysiologisk models kompleksitet • Kan evaluere en fysiologisk models kvalitet

Litteratur

Litteraturliste kan findes i Moodle.

<https://www.moodle.aau.dk/course/view.php?id=53498>

Kursusmodulbeskrivelse II

MACHINE LEARNING

MACHINE LEARNING

ECTS: 5

Modulansvarlig:

Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Eksamensplan

Findes på dette link:

<https://www.hst.aau.dk/staff-and-students/for-studerende-og-undervisere#eksamensplaner>

Primært undervisningssprog: Dansk

Eksamensform: Mundtlig

Bedømmelsesform: Bestået/ikke bestået

Varighed af eksamination: 20 min. pr. studerende

Ved mundtlig eksamen deltager:

- Eksamensansvarlig
- Interne medbedømmere

Beskrivelse af den praktiske afvikling af eksamen:

Eksamen afholdes: individuel

Eksamenssprog: Både dansk og engelsk

Eksamen starter med en fremlæggelse af den/de studerende:

- Nej

Ved mundtlig eksamen trækker den studerende et eller flere spørgsmål/bispørgsmål: Ja

Tilladte hjælpemidler ved eksamen:

- Noter, litteratur, online bøger i offline tilstand, PC og lommeregner.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Undervisningsform	Antal timer brugt på studieaktiviteter i modulet
Forelæsninger	24
Opgaveregning	24
Eksamen	1
Eksamensforberedelse	37
Litteraturlæsning	32
Individuel opgaveløsning	32

MODULAKTIVITETER

For i videst mulige omfang at sikre, at alle uddannelser og semestre har lige adgang til seminarrum, har HST ledelsen besluttet, at der til et 5 ECTS kursusmodul kan skemalægges 10 kursusgange a 2 lektioner (2 x 45 min) i et seminarrum og 2 timers tilhørende opgaveregning/workshop/gruppearbejde/idrætspraksis i fælles studieområder el. tilsvarende. Derudover kan der tilrettelægges et antal online skemaaktiviteter – enten som video (voiceoverslides, panopto, etc) eller som digital kursusaktivitet. Der oprettes til alle moduler et MS Teams hvor eventuelle synkrone digitale undervisningsaktiviteter, opgave-opsamling, studenterfremlæggelser o.l. kan håndteres.

Kursusgang	Underviser og ansættelsessted	Læringsmål fra studieordning
Introduction to Machine Learning <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for mønstre i data samt deres underliggende matematiske struktur • Kan forklare hvordan mønstre kan beskrives ved brug af features • Kan beskrive elementerne i et machine learning system
Python for Machine Learning <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Thomas Kronborg Larsen, tkl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan beskrive elementerne i et machine learning system • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende parametriske og non-parametriske klassifikations-teknikker på multivariat data
Main challenges of Machine Learning	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare hvordan mønstre kan beskrives ved brug af features • Kan beskrive elementerne i et machine learning system • Kan designe og teste et machine learning system • Kan demonstrere forståelse af teorier og metoder inden for machine learning
End-to-End Machine Learning - part I <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for mønstre i data samt deres underliggende matematiske struktur • Kan forklare hvordan mønstre kan beskrives ved brug af features • Kan beskrive elementerne i et machine learning system • Kan forklare, hvorledes multivariat data kan modelleres ved brug af probabilistiske og parametriske beskrivelser • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende parametriske og non-parametriske klassifikations-teknikker på multivariat data • Kan analysere og beskrive et datasæts underliggende tæthedsfunktion • Kan demonstrere forståelse af teorier og metoder inden for machine learning • Kan foretage feature-analyse samt anvende klassifikations-teknikker på specifikke sundhedsteknologiske problemer på baggrund af multivariat data

End-to-End Machine Learning - part 2 <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for mønstre i data samt deres underliggende matematiske struktur • Kan forklare hvordan mønstre kan beskrives ved brug af features • Kan beskrive elementerne i et machine learning system • Kan forklare, hvorledes multivariat data kan modelleres ved brug af probabilistiske og parametriske beskrivelser • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende parametriske og non-parametriske klassifikations-teknikker på multivariat data • Kan analysere og beskrive et datasæts underliggende tæthedsfunktion • Kan demonstrere forståelse af teorier og metoder inden for machine learning • Kan foretage feature-analyse samt anvende klassifikations-teknikker på specifikke sundhedsteknologiske problemer på baggrund af multivariat data
Supervised Learning – part 1 <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan anvende parametriske og non-parametriske klassifikations-teknikker på multivariat data • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende metoder til test og evaluering af machine learning systemer
Supervised Learning – part 2 <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Thomas Kronborg Larsen, tkl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan anvende parametriske og non-parametriske klassifikations-teknikker på multivariat data • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende metoder til test og evaluering af machine learning systemer
Supervised Learning – part 3 <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Thomas Kronborg Larsen, tkl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan anvende parametriske og non-parametriske klassifikations-teknikker på multivariat data • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende metoder til test og evaluering af machine learning systemer
Unsupervised Learning <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan anvende parametriske og non-parametriske klassifikations-teknikker på multivariat data • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende metoder til test og evaluering af machine learning systemer
Feature selection/evaluation and dimensionality reduction <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Thomas Kronborg Larsen, tkl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare hvordan mønstre kan beskrives ved brug af features • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende metoder til test og evaluering af machine learning systemer • Kan anvende metoder til udvælgelse af features samt reduktion af dimensionaliteten af data
Basic Neural Networks <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for neurale netværk og deep learning • Kan designe og teste et machine learning system • Kan anvende metoder til test og evaluering af machine learning systemer

Convolutional Neural Networks <i>Forelæsning + opgaveregning</i>	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none">• Kan redegøre for neurale netværk og deep learning• Kan designe og teste et machine learning system• Kan anvende metoder til test og evaluering af machine learning systemer
--	---	---

Litteratur

Litteraturliste kan findes i Moodle.

<https://www.moodle.aau.dk/course/view.php?id=53499>

Kursusmodulbeskrivelse III

BILLEDANALYSE

IMAGE ANALYSIS

ECTS: 5

Modulansvarlig:

Maciej Plocharski, mpl@hst.aau.dk
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Eksamensplan

Findes på dette link:

<https://www.hst.aau.dk/staff-and-students/for-studerende-og-undervisere#eksamensplaner>

Primært undervisningssprog: Dansk

Eksamensform: Mundtlig

Bedømmelsesform: Bestået/ikke bestået

Varighed af eksamination: 20 minutter per studerende

Ved mundtlig eksamen deltager:

- Eksamensansvarlig
- Interne medbedømmere

Beskrivelse af den praktiske afvikling af eksamen:

Eksamen afholdes: individuel gruppebaseret

Eksamenssprog: Både dansk og engelsk

Eksamen starter med en fremlæggelse af den/de studerende:

- Nej

Ved mundtlig eksamen trækker den studerende et eller flere spørgsmål/bispørgsmål: Ja

Tilladte hjælpemidler ved eksamen:

- Noter, litteratur, online bøger i offline tilstand, PC og lommeregner.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Undervisningsform	Antal timer brugt på studieaktiviteter i modulet
Forelæsninger	22
Opgaveregning	22
Eksamen	0.3
Eksamensforberedelse	40
Litteraturlæsning	33
Individuel opgaveløsning	32

MODULAKTIVITETER

For i videst mulige omfang at sikre, at alle uddannelser og semestre har lige adgang til seminarrum, har HST ledelsen besluttet, at der til et 5 ECTS kursusmodul kan skemalægges 10 kursusgange a 2 lektioner (2 x 45 min) i et seminarrum og 2 timers tilhørende opgaveregning/workshop/gruppearbejde/idrætspraksis i fælles studieområder el. tilsvarende. Derudover kan der tilrettelægges et antal online skemaaktiviteter – enten som video (voiceoverslides, panopto, etc) eller som digital kursusaktivitet. Der oprettes til alle moduler et MS Teams hvor eventuelle synkrone digitale undervisningsaktiviteter, opgave-opsamling, studenterfremlæggelser o.l. kan håndteres.

Kursusgang	Underviser og ansættelsessted	Læringsmål fra studieordning
1. Introduktion til billedanalyse	Maciej Plocharski, mpl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare begreber, teorier og metoder indenfor billedanalyse • Kan demonstrere forståelse af teorier og metoder indenfor billedanalyse
2. Intensitetstransformationer og spatial filtrering	Maciej Plocharski, mpl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan implementere og anvende grundlæggende billedanalysealgoritmer, herunder filtrering, morfologi, segmentering, geometriske transformationer, intensitetstransformationer og teksturanalyse
3. Morfologi	Maciej Plocharski, mpl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan implementere og anvende grundlæggende billedanalysealgoritmer, herunder filtrering, morfologi, segmentering, geometriske transformationer, intensitetstransformationer og teksturanalyse • Kan anvende metoder til at detektere og udtrække objekter fra billeder
4. Edge detection	Maciej Plocharski, mpl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan implementere og anvende grundlæggende billedanalysealgoritmer, herunder filtrering, morfologi, segmentering, geometriske transformationer, intensitetstransformationer og teksturanalyse • Kan anvende metoder til at detektere og udtrække objekter fra billeder
5. Billedsegmentering	Maciej Plocharski, mpl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan implementere og anvende grundlæggende billedanalysealgoritmer, herunder filtrering, morfologi, segmentering, geometriske transformationer, intensitetstransformationer og teksturanalyse • Kan anvende metoder til at detektere og udtrække objekter fra billeder • Kan vælge relevante billedanalyse-metoder til at løse sundhedsteknologiske problemer på baggrund af medicinske billeder
6. BLOB detection. Representation and Description	Maciej Plocharski, mpl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan implementere og anvende grundlæggende billedanalysealgoritmer, herunder filtrering, morfologi, segmentering, geometriske transformationer, intensitetstransformationer og teksturanalyse • Kan anvende billedanalysemetoder til at udtrække billedfeatures • Kan anvende metoder til at detektere og udtrække objekter fra billeder

7. Teksturanalyse	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan implementere og anvende grundlæggende billedanalysealgoritmer, herunder filtrering, morfologi, segmentering, geometriske transformationer, intensitetstransformationer og teksturanalyse • Kan anvende metoder til at detektere og udtrække objekter fra billeder • Kan vælge relevante billedanalyse-metoder til at løse sundhedsteknologiske problemer på baggrund af medicinske billeder
8. Modelbaseret segmentering	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for, hvordan billeder kan analyseres ved brug af databaserede og modelbaserede metoder • Kan forklare medicinske billeders geometriske egenskaber
9. Billedregistrering og objekt tracking	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare lineære og ikke-lineære metoder til inter-subjekt og intra-subjekt billedregistrering • Kan forklare medicinske billeders geometriske egenskaber • Kan anvende metoder til at udføre en tidssekvensanalyse • Kan redegøre for anvendelse af machine learning i billedanalyse
10. AI in medical imaging – part I	Lasse Riis Østergaard, lasse@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for anvendelse af machine learning i billedanalyse
11. AI in medical imaging – part II	Maciej Plocharski, mpl@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for anvendelse af machine learning i billedanalyse

Litteratur

Litteraturliste kan findes i Moodle.

<https://www.moodle.aau.dk/course/view.php?id=53496>

Kursusmodulbeskrivelse IV

REHABILITERINGSTEKNOLOGI

REHABILITATION TECHNOLOGY

ECTS: 5

Modulansvarlig:

*Sabata Gervasio, saba@hst.aau.dk
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi*

Eksamensplan

Findes på dette link:

<https://www.hst.aau.dk/staff-and-students/for-studerende-og-undervisere#eksamensplaner>

Primært undervisningssprog: Engelsk

Eksamensform: Skriftlig

Bedømmelsesform: Bestået/ikke bestået

Varighed af eksamination: 3 timer

Beskrivelse af den praktiske afvikling af eksamen:

Eksamen afholdes: individuel gruppebaseret

Eksamenssprog: Både dansk og engelsk

Til skriftlige stedprøver skal ITX-flex benyttes

Tilladte hjælpemidler ved eksamen:

Noter, litteratur, online bøger i offline tilstand, PC og lommeregner.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Through lectures, lab tours and workshops, this course will provide the student with knowledge and skills within rehabilitation and assistive devices. The student will obtain knowledge of how cognitive and sensory-motor diseases affect an individual and how technology can be used to rehabilitate and assist disabled individuals. The addressed diseases are some of the most frequent and invalidating diseases in the nervous and muscular systems. The technologies addressed in this course range from technologies at research level to technologies currently implemented in the healthcare system.

At the end of the course, the student should have the skills to critically evaluate and recognize the most suitable rehabilitation and assistive technologies that adjust to particular patients.

Undervisningsform	Antal timer brugt på studieaktiviteter i modulet
Forelæsninger	19
Workshop	8
Praksis-workshop	8
Eksamen	3
Eksamensforberedelse	32
Litteraturlæsning	40
Individuel opgaveløsning	40

MODULAKTIVITETER

Three types of activities are included in the module:

- Lectures: 45-min oral presentations given by a lecturer.
- Lab Tour: a four-hour activity in which the students visit the laboratories and get hands on with rehabilitation and assistive technologies. The students will get the chance to use and evaluate the presented technologies.
- Workshop: a four-hour activity in which the students, in groups, will be presented with a possible scenario (*case*) that involves a disease / disability. The student groups will have to apply the acquired knowledge about the particular disease / disability to choose an optimal rehabilitation / assistive technology. The student groups will have to make a presentation about their case, in which they will have to argue about their selection criteria, the potential of the chosen technology, etc. After the presentation, they will be provided with feedback.

Some of the activities described below (e.g. lectures) will be grouped and held in the same day, so that the total number of meeting instances is twelve (12).

Kursusgang	Underviser og ansættelsessted	Læringsmål fra studieordning
Introduction to rehabilitation and assistive technology. Demography, ethical aspects in relation to assistive technologies. (1x45 min)	Sabata Gervasio	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare relevant motorisk og sensorisk anatomi og patofysiologi. • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.
Lecture: robotic prostheses - mechatronics (2x45 min)	Strahinja Dosen	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.
Lecture: robotic prostheses – control (2x45 min)	Strahinja Dosen	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.
Lecture: the cognitive and sensorimotor aspects of aging (1x45 min)	Sabata Gervasio	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare relevant motorisk og sensorisk anatomi og patofysiologi.
Lecture: tele home-care (2x45 min)	Birthe I. Dinesen	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.
Lecture: Smart house technology. The integration of assistive technologies in homes/institutions (2x45 min)	Birthe I. Dinesen	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.

Lecture: Technologies for communication between the disabled and equipment/tools/surroundings. This includes brain-, tongue-, and eye-computer interfaces. (2x45 min)	Lotte N. S. Andreasen Struijk	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.
Lecture: rehabilitation through robotics, computer technology and virtual reality systems (2x45 min)	Lotte N. S. Andreasen Struijk	<ul style="list-style-type: none"> • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.
Lecture: Functional neuromuscular stimulation for spinal cord injured and brain-injured patients (3x45 min)	Erika G. Spaich	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare relevant motorisk og sensorisk anatomi og patofysiologi. • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.
Lecture: Prevention & rehabilitation of work-related neuro-musculoskeletal disorders (2x45 min)	Pascal Madeleine	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forklare relevant motorisk og sensorisk anatomi og patofysiologi. • Kan redegøre for teknologier og metoder til rehabilitering og støtte, f.eks. robotteknologi, funktionel elektrisk stimulation, biofeedback, virtual reality, augmented reality, tele-rehabiliterings teknologier og sensoriske rehabiliterings teknologier.
Lab tour	To be decided among the lecturers	<ul style="list-style-type: none"> • Kan evaluere potentialer i (nye) teknologier ift. deres relevans som rehabiliterings- eller hjælpemiddel
Lab tour	To be decided among the lecturers	<ul style="list-style-type: none"> • Kan evaluere potentialer i (nye) teknologier ift. deres relevans som rehabiliterings- eller hjælpemiddel
Workshop (Case start)	Sabata Gervasio	<ul style="list-style-type: none"> • Kan anvende viden om effekter af handicap mhp. at identificere relevante rehabiliteringsteknologier • Kan kritisk vurdere rehabiliteringsteknologier på baggrund af beskrivelser i videnskabelig litteratur • Kan evaluere potentialer i (nye) teknologier ift. deres relevans som rehabiliterings- eller hjælpemiddel • Kan vurdere kommunikation mellem patient og teknologi i kontekst, herunder hjerne-, tunge- og øje-computer interfaces • Kan vejlede sundhedsprofessionelle vedrørende muligheder i rehabilitering og ift. Hjælpemidler.
Workshop Students working on their case on their own (self-study). (4x45 min)	Sabata Gervasio	<ul style="list-style-type: none"> • Kan anvende viden om effekter af handicap mhp. at identificere relevante rehabiliteringsteknologier • Kan kritisk vurdere rehabiliteringsteknologier på baggrund af beskrivelser i videnskabelig litteratur • Kan evaluere potentialer i (nye) teknologier ift. deres relevans som rehabiliterings- eller hjælpemiddel • Kan vurdere kommunikation mellem patient og teknologi i kontekst, herunder hjerne-, tunge- og øje-computer interfaces • Kan vejlede sundhedsprofessionelle vedrørende muligheder i rehabilitering og ift. Hjælpemidler.
Workshop (Case end) Students' presentation of their case.	Sabata Gervasio and a case expert to be decided among the lecturers	<ul style="list-style-type: none"> • Kan anvende viden om effekter af handicap mhp. at identificere relevante rehabiliteringsteknologier • Kan kritisk vurdere rehabiliteringsteknologier på baggrund af beskrivelser i videnskabelig litteratur • Kan evaluere potentialer i (nye) teknologier ift. deres relevans som rehabiliterings- eller hjælpemiddel • Kan vurdere kommunikation mellem patient og teknologi i kontekst, herunder hjerne-, tunge- og øje-computer interfaces • Kan vejlede sundhedsprofessionelle vedrørende muligheder i rehabilitering og ift. Hjælpemidler.

Litteratur

Litteraturliste kan findes i Moodle.

<https://www.moodle.aau.dk/course/view.php?id=53497>