

**Semesterbeskrivelse for 2. semester bachelor Sundhedsteknologi – forår 2023****Oplysninger om semesteret**

Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Studienævnet for Sundhed og Teknologi

[Studieordning for bacheloruddannelsen i Sundhedsteknologi 2020](#)

**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.*

Semesterets tema er forståelse af fysiologiske signaler. De primære aktiviteter på semesteret tager udgangspunkt i at betragte (dele af) kroppen som fysiologisk system, der giver anledning til målbare fænomener.

På semesteret vil den studerende komme til at arbejde med eksperimentel fysiologi både teoretisk og praktisk i laboratoriet ift. målinger af forskellige biologiske signaler.

**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.*

Semesteret introduceres for de studerende den første dag i semesteret, hvorefter der dannes grupper i henhold til studienævnets politik for gruppedannelse.

De skemalagte aktiviteter består af et problembaseret projektmodul som fylder 15 ECTS plus tre obligatoriske kursusmoduler à 5 ECTS. Kurserne afvikles primært i den første halve del af semesteret, mens projektarbejdet forløber gennem hele semesteret. Der bruges dog mest tid på projektarbejdet i anden halvdel af semesteret.

Læringsmålene i studieordningen er givet separat for projekt- og kursusmoduler, men der er et naturligt samspil. Kursusmoduler danner rammer for at de studerende kan tilegne sig den teoretiske viden og de færdigheder som direkte eller indirekte skal støtte projektmodulet og forberede studerende til kommende semestre:

- "Elektrofysiologi i teori og praksis" hvor studerende lærer relevant anatomi og fysiologi samt at måle og analysere elektrofysiologiske signaler
- "Videnskabsteori og metoder", hvor der er fokus på videnskabelige metoder til at opnå valid viden, herunder forsøgsdesign og statistisk behandling af måledata
- Kursusmodulet "Calculus" bidrager med matematisk tænkning og konkrete værktøjer

Denne viden og disse færdigheder anvendes i projektarbejdet, hvor de studerende skal kunne måle biologiske signaler samt behandle disse.

**Semesterkoordinator og sekretariatsdækning**

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

Semesterkoordinator: Jakob Lund Dideriksen, [jldi@hst.aau.dk](mailto:jldi@hst.aau.dk), Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Semestersekretær: Tinna Hjort, [tilu@hst.aau.dk](mailto:tilu@hst.aau.dk), Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.

Semesterrepræsentant: Se semesterets Moodle-side.

## Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

<b>Modultitel, ECTS-angivelse</b> Forståelse af fysiologiske signaler (understanding physiological signals) 15 ECTS projektmodul
<b>Placering</b> Bachelor, Sundhedsteknologi, 2. 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>  Jakob Lund Dideriksen, <a href="mailto:jldi@hst.aau.dk">jldi@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>  Projektmodul. Undervisningen foregår på 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/udddybning 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>  Formålet med projektet er, efter at den studerende har stiftet bekendtskab med sundhedsteknologiske systemer i de første-semester projekter, at betragte (dele af) kroppen som fysiologisk system, der giver anledning til målbare fænomener.  Studerende der gennemfører modulet:  <b>Viden</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan forklare en konkret sundhedsteknologisk problemstilling</li><li>• Kan forklare et konkret fysiologisk signals oprindelse og karakteristikker</li><li>• Kan beskrive et konkret fysiologisk signal matematisk</li><li>• Kan beskrive anvendte eksperimentelle metoder og instrumentering samt resultater</li></ul> <b>Færdigheder</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan lave en struktureret informationssøgning i relevante databaser til belysning af en konkret sundhedsteknologisk problemstilling</li><li>• Kan planlægge et forsøg med måling af et fysiologisk signal på en rask person</li><li>• Kan opstille en protokol til opsamling af relevant data på baggrund af en konkret sundhedsteknologisk problemstilling</li><li>• Kan optage, præsentere og fortolke et fysiologisk signal fra en rask forsøgsperson</li><li>• Kan identificere og udtrække information i et konkret fysiologisk signal</li><li>• Kan diskutere faktorer, der påvirker fortolkning af fysiologiske signaler</li><li>• Kan gennemføre en metodisk og konsekvent analyse af resultaterne af dataopsamlingen og drage konklusioner på baggrund heraf</li><li>• kan formidle projektarbejdets resultater og projektgruppens læreproces på en struktureret måde vha. korrekt anvendelse af faglige begreber, såvel skriftligt, grafisk og mundtligt</li><li>• Kan formidle projektgruppens læreproces på en struktureret måde vha. korrekt anvendelse af faglige begreber, såvel skriftligt, grafisk og mundtligt</li></ul> <b>Kompetencer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan reflektere over sammenhænge mellem metoder til studenter-styret projektarbejde, projektarbejdets kvalitet og den enkelte studerendes læringsudbytte</li></ul>

- Kan identificere faktorer i det konkrete projektarbejde, der påvirker egen læreproces positivt og negativt

### **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 de øvrige semestre og uddannelsen som helhed.*

Temaet for projektarbejdet er forståelse af fysiologiske signaler. Med dette forstås hvordan fysiologiske signaler måles, behandles og fortolkes. Efter at have analyseret sundhedsteknologi på første semester fokuserer projektet på dette semester på at anvende sundhedsteknologi – dvs. at måle, analysere og fortolke fysiologiske/biologiske signaler, hvilket tilsammen repræsenterer centrale kompetencer for sundhedsteknologi-uddannelsen som helhed. Hvert projektarbejde tager udgangspunkt i en sundhedsteknologisk problemstilling, der kan analyseres ud fra ét elektrofysiologisk signal. For at fremskaffe dette signal skal gruppen designe en hensigtsmæssig forsøgsprotokol, og optage det vha. et system, som gruppen selv designer. Data analyseres herefter i Matlab. I den forbindelse opnår de studerende viden om tekniske aspekter af opsamling og analyse af data. Igennem projektarbejdet opbygger de studerende endvidere specifik viden om den relevante anatomi og fysiologi i forhold til projektets elektrofysiologiske signal. Denne viden er central for at fortolke signalerne og erkende deres begrænsninger i relation til den generelle forståelse af de relevante fysiologiske systemer.

Som ingeniører kan det synes naturligt at fokusere primært på de tekniske udfordringer i modellering, design og implementering af teknologiske systemer. For at kunne gøre det på en etisk, moralsk og samfundsøkonomisk forsvarlig måde, er det dog også nødvendigt at forstå den samfundsmæssige kontekst i hvilken denne teknik skal anvendes. Projekterne tager derfor udgangspunkt i en problemanalyse.

I projektarbejdet videreudvikler de studerende desuden de PBL-kompetencer som blev opnået på 1. semester primært med fokus på læring gennem studenterstyret projektarbejde, herunder planlægning og samarbejde i grupper og med projektvejleder.

Fælles elementer i projektarbejderne er:

1. Analyse af en sundhedsteknologisk problemstilling
2. Udarbejdelse af en forsøgsprotokol
3. Opsamling af data
4. Behandling og præsentation af data
5. Udarbejdelse af en projektrapport
6. Udarbejdelse af målsætninger for gruppens læreproces samt analyse af denne
7. Udarbejdelse af en procesanalyse

Rammerne for projektmodulet er givet i Studieordningen, og for at sikre at alle projektarbejder giver mulighed for at indfri læringsmålene indsamler semesterkoordinator projektforslag fra de undervisere som på forhånd er godkendt til at vejlede på semestret. Kataloget offentliggøres inden semesterstart.

### **Omfang og forventet arbejdsindsats**

*Se studieaktivitetsmodellen*

### **Deltagere**

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

Projektmodulet og tilhørende studieaktiviteter udbydes kun til de studerende på Sundhedsteknologi 2. semester bachelor.

### **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.*

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

Aktiviteterne i forbindelse med projektarbejdet består typisk af:

1. Gruppearbejde i grupperummet (bl.a. problem analyse, forsøgsdesign, data behandling, data præsentation og formidling)
2. Opsamling af biologiske signaler (fx. i laboratorium eller grupperum)
3. Statusseminar
4. Vejledningsmøder enten i grupperummet eller i laboratoriet (inkl. forberedelse og opfølgning)
5. Videreudvikling af planlægnings- og samarbejdskompetencer ift. læring samt dokumentation i procesanalyse
6. Eksamensforberedelse

Opnåelse af læringsmål relateret til viden og færdigheder er primært støttet af aktiviteterne 1, 2, 3 og 4 , mens opnåelse af læringsmål relateret til kompetencer er primært støttet af aktiviteterne 1, 3, 4 og 5. Vejlederne kommer udelukkende fra Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.

### **Eksamen**

Projekteksamen afholdes i henhold til [Vejledning for projekteksamen på SUND](#) ift. form. Indholdet i eksaminationen tager udgangspunkt i læringsmålene i studieordningen og fortolkningen i semesterbeskrivelsen.

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

## Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

<b>Modultitel, ECTS-angivelse</b> Videnskabsteori og metoder (Theory of Science and Methods) 5 ECTS
<b>Placering</b> Bachelor - 2. semester
<b>Modulansvarlig</b> <a href="mailto:jldi@hst.aau.dk">Jakob</a> Lund Dideriksen, jldi@hst.aau.dk Institut for Medicin og Sundhedsteknologi
<b>Type og sprog</b> Kursusmodul Dansk
<b>Mål</b> <b><u>Fra Studieordningen:</u></b>  <b>Læringsmål:</b>  <b>Viden</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan redegøre for de væsentligste videnskabelige paradigmer der gør sig gældende inden for sundhedsvidenskab, naturvidenskab og ingeniørvidenskab</li><li>• Kan redegøre for sundheds- og sygdomsbegreber i forskellige forståelser af centrale sygdoms- og sundhedsbegreber og kender den mest almindelige kritik</li><li>• Kan forklare hypotetisk-deduktiv metode og hvordan denne er tydelig i medicinske og sundhedsteknologiske studiedesigns</li><li>• Kender de forskellige paradigmers kvalitetskriterier, der gør det muligt at vurdere et videnskabeligt bidrags gyldighed</li><li>• Kan redegøre for hvordan en problemorienteret tilgang kan understøtte en videnskabelig proces</li><li>• Kan redegøre for centrale etiske udfordringer inden for sundhedsteknologi i såvel et dataopsamlings-, dataanvendelses- som teknologiudviklingsperspektiv</li></ul> <b>Færdigheder</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan analysere et sundhedsteknologisk studiedesign med fokus på kausalitet</li><li>• Kan anvende simple statistiske metoder som middelværdi, spredning og lineær regression</li><li>• Kan fortolke den statistik, der præsenteres i simple sundhedsteknologiske studiedesign</li></ul>
<b>Fagindhold og sammenhæng med øvrige moduler/semestre</b> Modulet optræder i forlængelse af 1. semesters PV-modul, hvor flere af temaerne er blevet introduceret. Nu udvikles de videre, med henblik på at styrke de akademiske færdigheder og videnskabelige metarefleksioner som er nødvendige for at udvikle den faglige identitet hos de studerende. I den forstand har modulets elementer også indflydelse på projektarbejde og det overordnede sammenhæng i uddannelsen, som del af de progressive PBL læringsmål.
<b>Omfang og forventet arbejdsindsats</b>  Modulet består af to separate dele: Videnskabsteori og statistik. Begge dele består af en række sessioner med en varighed på 4 timer hver. Hver session i videnskabsteori vil tage udgangspunkt i et af de hertil-relaterede læringsmål. Disse sessioner vil bestå af diskussioner i grupper og plenum samt i et mindre omfang forelæsninger. Litteratur til disse sessioner vil være en blanding af teoretiske kilder og videnskabelige artikler der danner udgangspunkt for eksemplificering af læringsmålet. Derefter følger 2 timer hvor hver gruppe arbejder med en samlende besvarelse på det konkrete læringsmål. Ved den efterfølgende kursusgang vil en gruppe præsentere deres besvarelse som en opsamling på dette læringsmål. Statistik sessioner som rummer dels præsentationer af forelæseren, samt regne- og analyse opgaver som de studerende gennemfører.
<b>Deltagere</b>

<p>Modulet er obligatorisk for alle studerende på 2. semester.</p>		
<p><b>Deltagerforudsætninger</b>  Anbefalede faglige forudsætninger er de kvalifikationer den studerende har opnået i kursusmodulet " Problembaseret læring og metoder" på 1. semester.</p>		
<p><b>Modulaktiviteter</b>  Undervisere: Jakob Lund Dideriksen (JLD) og Maciej Plocharski (MP)</p>		
<b>Aktivitet - type og titel</b>	<b>Planlagt underviser*</b>	<b>Læringsmål fra studieordning</b>
Videnskabsteori (7 sessioner)	JLD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan redegøre for de væsentligste videnskabelige paradigmer der gør sig gældende inden for sundhedsvidenskab, naturvidenskab og ingeniørvidevidenskab</li> <li>• Kan redegøre for sundheds- og sygdomsbegreber i forskellige forståelser af centrale sygdoms- og sundhedsbegreber og kender den mest almindelige kritik</li> <li>• Kan forklare hypotetisk-deduktiv metode og hvordan denne er tydelig i medicinske og sundhedsteknologiske studiedesigns</li> <li>• Kender de forskellige paradigmers kvalitetskriterier, der gør det muligt at vurdere et videnskabeligt bidrags gyldighed</li> <li>• Kan redegøre for hvordan en problemorienteret tilgang kan understøtte en videnskabelig proces</li> <li>• Kan redegøre for centrale etiske udfordringer inden for sundhedsteknologi i såvel et dataopsamlings-, dataanvendelses- som teknologiudviklingsperspektiv</li> <li>• Kan analysere et sundhedsteknologisk studiedesign med fokus på kausalitet</li> <li>•</li> </ul>
Statistik (4 sessioner)	MP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan anvende simple statistiske metoder som middelværdi, spredning og lineær regression</li> <li>• Kan fortolke den statistik, der præsenteres i simple sundhedsteknologiske studiedesign</li> </ul>
<p><i>*Forbehold for ændringer under semestrets forløb ved f.eks. sygdom, aflysninger m.v.</i></p>		
<p><b>Eksamen i videnskabsteori og metoder</b></p> <p>Eksamen er en skriftlig stedprøve med hjælpemidler.</p> <p>Denne form er valgt da den giver mulighed for at den studerende kan afprøves i modulets varierede læringsmål ved at denne eksamen kan indeholde forskellige typer af spørgsmål og opgaver men under en overskuelig tidsramme og i en fra undervisningen genkendelig form.</p> <p>Sproget er dansk.</p> <p>Eksaminationen varer i 4 timer. Der er ingen forberedelsestid.</p> <p>Eksamen gennemføres digitalt på medbragt bærbar computer.</p> <p>Tilladte hjælpemidler er relevant fagligt materiale og nødvendigt software. Materialet kan være både i form af fysiske eksemplarer af bøger og artikler, såvel som digitale versioner, og knytter sig til de mener som er behandlet i løbet af modulet. Software er til at løse statistikopgaverne, og bliver præsenteret under modulets gang. Sandsynligvis vil det være matlab. Lommeregner, via computer, er tilladt. Det er også tilladt at bruge</p>		

internet under eksamen, dog kun i form af at lokalisere og besøge hjemmesider med fagligt relevant indhold. Det er ikke tilladt at, via internet, kommunikere med andre under eksamen.

Der udleveres ingen ekstra materiale til selve eksaminationen.

## Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

<b>Modultitel, ECTS-angivelse</b> Elektrofysiologi i teori og praksis / Electrophysiology in theory and practice 5 ECTS kursusmodul
<b>Placering</b> Bachelor, Sundhedsteknologi, 2. 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>  Steffen Frahm, <a href="mailto:ksf@hst.aau.dk">ksf@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>  Kursusmodulet foregår på 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>  Studerende der gennemfører modulet:  <b>Viden</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan redegøre for opbygning, funktion og interaktion imellem det kardiovaskulære system, nervesystemet og det muskuloskeletale system</li><li>• Kan forklare hvordan kroppens fysiologiske systemer virker som signalgeneratorer</li><li>• Kan redegøre for optagelse af ENG, EOG, EEG og EMG</li><li>• Kan redegøre for optagelse af ikke-elektriske signaler som blodtryk</li><li>• Kan forklare hvordan optageparametre påvirker signal kvalitet</li><li>• Kan redegøre for basal repræsentation og informationsudstræk fra fysiologiske signaler</li><li>• Kan redegøre for signalers specificitet/sensitivitet, nøjagtighed/præcision og variabilitet</li></ul> <b>Færdigheder</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis</li><li>• Kan selvstændigt planlægge og udføre optagelse af elektrofysiologiske signaler i et sundhedsteknologisk laboratorium i henhold til regler for el-sikkerhed</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>  Arbejde inden for sundhedsteknologi drejer sig ofte om at måle (og behandle) signaler fra kroppen eller at modellere (dele af) kroppen – det gælder både studenterprojekter og opgaver for færdiguddannede sundhedsteknologiingeniører. For at være i stand til at gøre dette korrekt og meningsfyldt kræver det, at man har grundlæggende viden om både kroppen og om at måle signaler fra kroppen – de målte signaler skal afspejle forhold i kroppen og fortolkes rigtigt. Vedrørende kroppen har man brug for viden om de konkrete



fysiologiske systemer der afspejles i elektrofysiologiske målinger. Hertil kommer et behov for viden omkring målemetoder og god eksperimentel praksis for optagelse af signaler.

Modulet består grundlæggende af en teoretisk (forståelse af fysiologiske systemer) og en praktisk (optagelse og analyse af fysiologiske signaler) del. Disse to dele afholdes dog i tæt samspil, således at en teoretisk kursusgang om muskelsystemet eksempelvis efterfølges af praktiske kursusgange med fokus på optagelse og analyse af muskelsignaler.

Modulet giver derfor en introduktion til de basale aspekter af fysiologi, herunder forståelse af hvordan elektrofysiologiske signaler opstår samt opsamling af disse signaler fra kroppen. Modulet fungerer på den måde som den formaliserede start på de studerendes læring om kroppen og biologiske signaler, som videre udbygges i projektet på semesteret og i senere kurser og projekter.

På 2. semester er modulet et tydeligt og vigtigt indspil til projektmodulet ved at modulet giver grundlæggende viden om nogle af kroppens fysiologiske systemer (nerve, muskel- og kardiovaskulære systemer) samt forståelse af fysiologiske signalers oprindelse og hvordan signalerne kan måles.

På 3. semester er modulet fundamentet for de studerendes læring i kurset Kvantitativ Fysiologi, og i mere general forstand udgangspunkt for arbejdet med instrumentering mhp. opsamling af biologiske signaler.

På senere semestre er modulet baggrundsviden for instrumentering og opsamling af biologiske signaler.

**Omfang og forventet arbejdsindsats**

*Se studieaktivitetsmodellen.*

Modulet består af 12 sessioner á 4 timer, der indeholder forelæsning (fysisk eller digital) samt praktisk arbejde i form af opgaveløsning eller laboratoriearbejde. De studerende forventes at forberede sig til hver kursusgang i form af at læse opgivet litteratur.

**Deltagere**

Studerende på 2. semester af sundhedsteknologiuddannelsen

**Deltagerforudsætninger**

Anvendt programmering (kursus, 1. semester)

**Modulaktiviteter (kursusgange med videre)**

Kurset indledes med tre kursusgange, der danner praktisk grundlag for, hvordan ESP32 kan bruges til at optage signaler, samt hvordan signaler i generel forstand bør optages således deres karakteristika kan analyseres på valid vis. Dernæst følger en serie af kursusgange der følger den samme overordnede opbygning: Teoretisk gennemgang af det relevante fysiologiske system, optagelse af signaler der reflekterer dette systems funktion i laboratoriet samt analyse af disse signaler i Matlab.

Herefter følger en kursusgange der genbesøger de teoretiske krav fra kursusgang 1-3, men nu med udgangspunkt i de konkrete fysiologiske signaler som de studerende har lært at optage i de mellemliggende kursusgange..

Aktivitet - type og titel	Planlagt underviser*	Læringsmål fra studieordning
---------------------------	----------------------	------------------------------

Workshop: Kommunikation imellem ESP32 og matlab :	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis (<i>note: I denne forelæsning gennemgås optageteknik på et teoretisk niveau. Der vil således ikke blive optaget elektrofysiologiske signaler. I stedet er denne forelæsning en forudsætning for fuld opfyldelse af læringsmålet i senere forelæsninger</i>)</li> </ul>
Workshop: : Dataopsamling vha. ESP32	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan forklare hvordan optageparametre påvirker signalkvalitet</li> </ul>
Workshop: Dataopsamling og databearbejdning	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan selvstændigt planlægge og udføre optagelse af elektrofysiologiske signaler i et sundhedsteknologisk laboratorium i henhold til regler for el-sikkerhed</li> <li>• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis</li> </ul>
Forelæsning + opgaveløsning: Nervesystemet	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan redegøre for opbygning, funktion og interaktion imellem det kardiovaskulære system, nervesystemet og det muskuloskeletale system</li> <li>• Kan forklare hvordan kroppens fysiologiske systemer virker som signalgeneratorer</li> <li>• Kan redegøre for optagelse af ENG, EOG, EEG og EMG</li> </ul>
Forelæsning + opgaveløsning: Det kardiovaskulære system	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan redegøre for opbygning, funktion og interaktion imellem det kardiovaskulære system, nervesystemet og det muskuloskeletale system</li> <li>• Kan forklare hvordan kroppens fysiologiske systemer virker som signalgeneratorer</li> <li>• Kan redegøre for optagelse af ENG, EOG, EEG og EMG</li> </ul>
Forelæsning + laboratoriearbejde: Det kardiovaskulære system (EKG)	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis</li> </ul>
Forelæsning + laboratoriearbejde: Det kardiovaskulære system (blodtryk og puls)	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis</li> <li>• Kan redegøre for optagelse af ikke-elektriske signaler som blodtryk</li> <li>• Kan selvstændigt planlægge og udføre optagelse af elektrofysiologiske signaler i et sundhedsteknologisk laboratorium i henhold til regler for el-sikkerhed</li> </ul>
Analyse: Det kardiovaskulære system	Jakob Dideriksen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis</li> <li>• Kan redegøre for basal repræsentation og informationsudstræk fra fysiologiske signaler</li> </ul>
Forelæsning + opgaveløsning: Det muskulære system	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan redegøre for opbygning, funktion og interaktion imellem det kardiovaskulære system, nervesystemet og det muskuloskeletale system</li> <li>• Kan forklare hvordan kroppens fysiologiske systemer virker som signalgeneratorer</li> <li>• Kan redegøre for optagelse af ENG, EOG, EEG og EMG</li> </ul>
Forelæsning + laboratoriearbejde: Det muskulære system	Steffen Frahm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis</li> <li>• Kan selvstændigt planlægge og udføre optagelse af elektrofysiologiske signaler i et sundhedsteknologisk laboratorium i henhold til regler for el-sikkerhed</li> </ul>
Analyse: Det muskulære system	Jakob Dideriksen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis</li> <li>• Kan redegøre for basal repræsentation og informationsudstræk fra fysiologiske signaler</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

Analyse: Sampling	Jakob Dideriksen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan forklare hvordan optageparametre påvirker signal kvalitet</li> <li>• Kan redegøre for signalers specificitet/sensitivitet, nøjagtighed/præcision og variabilitet</li> </ul>
		•
		•

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

## **Eksamen i elektrofysiologi i teori og praksis**

Eksamen afvikles som en skriftlig stedprøve med hjælpemidler.

Eksamen afvikles på dansk og har en varighed på 4 timer.

Tilladte hjælpemidler inkluderer Word (eller lign), Matlab, samt alle materialer, der har været udleveret eller gennemgået i løbet af kurset. Det er ikke tilladt at bruge internet under eksamen.

Eksamenssættet vil bestå af en række essay spørgsmål, der skal besvares kort og præcist.

Denne eksamensform er valgt for at sikre en bred udprøvning af den studerendes forståelse af alle kursets elementer, og for at den studerende kan demonstrere evnen til at reflektere over læringsmålenes betydning i praksis. Derudover muliggør denne eksamensform inklusion af analyse af signaler i praksis (Matlab). I denne forbindelse vil evt. signaler, der skal analyseres blive udleveret sammen med eksamenssættet.

## Modulbeskrivelse

<b>Modultitel, ECTS-angivelse</b> Calculus, 5 ECTS
<b>Placering</b> 2. semester – BA
<b>Modulansvarlig</b> Lisbeth Fajstrup, <a href="mailto:fajstrup@math.aau.dk">fajstrup@math.aau.dk</a>
<b>Type og sprog</b> Kursusmodul. Undervisning og eksamen på dansk. Hjælpelærere kan eventuelt være engelsktalende.
<b>Mål</b>  VIDEN <ul style="list-style-type: none"><li>• Reelle funktioner af to og flere variable – definitioner, resultater og teknikker vedrørende partielle afledte</li><li>• Integration i plan og rum mht. forskellige koordinatsystemer herunder sammenhæng mellem disse.</li><li>• Komplekse tal som en udvidelse af de reelle tal – såvel geometrisk som algebraisk. Sammenhæng mellem den komplekse eksponentialfunktion og trigonometriske funktioner.</li><li>• Struktur af løsningsmængden til forskellige typer første- og andenordens differentiaalligninger.</li></ul> FÆRDIGHEDER <ul style="list-style-type: none"><li>• Differentiation af funktioner af flere variable (herunder sammensatte funktioner) samt en geometrisk forståelse heraf</li><li>• Ekstrema for funktioner af to og tre variable.</li><li>• Maksima og minima for funktioner af to variable.</li><li>• Opstille og udregne simple plan- og rumintegraler i forskellige koordinatsystemer.</li><li>• Addere, multiplicere og dividere komplekse tal. Omregning mellem kartesisk og polær form.</li><li>• Løsning og plot af forskellige typer første- og andenordens differentiaalligninger.</li></ul> KOMPETENCER <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan anvende metoder og begreber fra calculus, herunder integration, komplekse tal og differentiaalligninger på givne faglige problemstillinger.</li></ul>
<b>Fagindhold og sammenhæng med øvrige moduler/semestre</b>  <u>BLOK1</u> <b>1.1 Funktioner af flere variable</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktioner af flere variable, partielle afledte, tangentplan til en graf for en funktion af to variable. Kædereglen.</li><li>• Gradienter og retningsafledede.</li><li>• Taylors formel, Taylorrækker for funktioner af en variabel (og to variable).</li><li>• Ekstrema.</li></ul> <u>BLOK3</u> <b>1.3 Integration</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dobbeltintegraler - definitioner, egenskaber.</li><li>• Iteration af dobbeltintegraler mht. kartesiske koordinater.</li><li>• Dobbeltintegraler i polære koordinater. Variabelskift i dobbeltintegraler.</li><li>• Tripelintegraler.</li></ul>

## BLOK4

### **1.4 Komplekse Tal**

- Komplekse tal, regneregler, grafisk repræsentation, polær form. De Moivre, n'te rødder.
- Komplekse funktioner. Den komplekse eksponentialfunktion.

## BLOK5

### **1.5 Differentialligninger**

- Klassifikation af differentialligninger (Sædvanlige differentialligninger, ODE, Partielle differentialligninger, PDE, orden af en ODE). Homogene og inhomogene lineære differentialligninger.
- Løsning af første ordens ODE.
- Løsningsmetoder til første ordens lineære ODE:
- Anden ordens ODE. herunder lineære.
- Inhomogene lineære ODE.

### **Omfang og forventet arbejdsindsats**

5 ECTS svarende til 150 timers arbejdsbelastning for den gennemsnitlige studerende.

### **Deltagerforudsætninger**

Se studieordning

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

Én kursusgang er: 2 timers forelæsning og 2 timers opgaveregning med hjælpelærer.

Én workshop er: 4 timers interaktion i seminarrum.

Digitaliseret selvstudiekursusgang er placeret på moodle i de respektive blokke.

Modulet fordeler sig over i alt 12 kursusgange og 4 workshops, samt digitaliseret selvstudiekursusgange fordelt som nedenstående:

- BLOK 1: 6 sædvanlige kursusgange, 1 workshop, 1-2 digitaliserede selvstudium
- BLOK 3: 2 sædvanlige kursusgange, 1 workshop, 1 digitaliseret selvstudiekursusgang
- BLOK 4: 2 sædvanlige kursusgange, 1 workshop, 1 digitaliseret selvstudiekursusgang
- BLOK 5: 2 sædvanlige kursusgange, 1 workshop, 1 digitaliseret selvstudiekursusgang

For litteratur og kursusunderviser: se Moodle

### **Eksamen**

Evalueringsformen er en mundtlig eksamen baseret på de 4 workshops, som vi har arbejdet med i løbet af kurset. Til eksamen trækker den studerende en af de 4 workshops og skal uden forberedelse give en 5 min præsentation. Herefter er der yderligere 5 min afsat til spørgsmål indenfor kursets pensum. Hele eksamen inklusive votering er sat til at vare 15 min. Der gives karakter efter 7-trinsskalaen.