

**Semesterbeskrivelse for 2. semester bachelor Sundhedsteknologi – forår 2020****Oplysninger om semesteret**

Institut for Medicin og Sundhedsteknologi
Studienævnet for Sundhed, Teknologi og Idræt
[Studieordning for bacheloruddannelsen i Sundhedsteknologi](#)

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, men der bruges 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 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. Der kan desuden arrangeres studiekreds i samråd med de studerende i relation til projektarbejdet.

Semesterkoordinator og sekretariatsdækning

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

Semesterkoordinator: Jakob Lund Dideriksen, jldi@hst.aau.dk, Institut for Medicin og Sundhedsteknologi
Semestersekretær: Susanne Kragelund Hansen, skh@staff.aau.dk, Sekretariatet for første studieår.
Semesterrepræsentant: Se semesterets Moodle-side.

Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

Modultitel, ECTS-angivelse Forståelse af fysiologiske signaler (understanding physiological signals) 15 ECTS projektmodul
Placering Bachelor, Sundhedsteknologi, 2. semester Studienævnet for Sundhed, Teknologi og Idræt
Modulansvarlig <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, jldi@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.
Type og sprog <i>Angivelse af modulets type: fx kursusmodul, projektmodul, casemodul eller lign.</i> <i>Angivelse af sprog.</i> Projektmodul. Undervisningen foregår på dansk.
Mål <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> <u>Fra Studieordningen:</u> Formålet med projektet er, efter at den studerende har stiftet bekendtskab med sundhedsteknologiske systemer i de første-semesterets projekter, at betragte (dele af) kroppen som fysiologisk system, der giver anledning til målbare fænomener. Studerende der gennemfører modulet: Viden <ul style="list-style-type: none">• Kan forklare en konkret sundhedsteknologisk problemstilling i kontekst• Kan forklare et konkret fysiologisk signals oprindelse og karakteristikker• Kan beskrive et konkret fysiologisk signal matematisk• Kan beskrive anvendte eksperimentelle metoder og instrumentering samt resultater Færdigheder <ul style="list-style-type: none">• Kan lave en struktureret informationssøgning i relevante bibliografiske databaser• Kan planlægge et forsøg med måling af et fysiologisk signal på en rask person• Kan opstille en protokol til opsamling af relevant data• Kan optage, præsentere og fortolke et fysiologisk signal fra en rask forsøgsperson• Kan identificere og udtrække information i et konkret fysiologisk signal• Kan diskutere faktorer, der påvirker fortolkning af fysiologiske signaler• Kan gennemføre en metodisk og konsekvent analyse af resultaterne af dataopsamlingen og drage konklusioner på baggrund heraf• kan formidle projektarbejdets resultater og projektgruppens læreproces på en struktureret måde vha. korrekt anvendelse af faglige begreber, såvel skriftligt, grafisk og mundligt Kompetencer <ul style="list-style-type: none">• Kan reflektere over sammenhænge mellem metoder til studenter-styret projektarbejde, projektarbejdets kvalitet og den enkelte studerendes læringsudbytte• Kan diskutere hvilke faktorer, der influerer på effektiv individuel og kollektiv læring i studenter-styret projektarbejde

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. Dette signal optages vha. et Arduino-baseret 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 signaler 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 er på forhånd godkendt til at vejlede på semestret. Kataloget offentliggøres inden semesterstart.

Omfang og forventet arbejdsindsats

Se dokument om estimeret tidsforbrug

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, 4 og 6, mens opnåelse af læringsmål relateret til kompetencer er primært støttet af aktiviteterne 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/uddannelser/Undervisning+og+eksamen/>.

Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

Modultitel, ECTS-angivelse 3.2.2.2 Videnskabsteori og metoder (Theory of Science and Methods) 5 ECTS
Placering Bachelor - 2. semester
Modulansvarlig Patrik Kjærdsdam Telléus. pkt@hst.aau.dk Institut for Medicin og Sundhedsteknologi
Type og sprog Kursusmodul Dansk
Mål <u>Fra Studieordningen:</u> Læringsmål: Viden <ul style="list-style-type: none">• Kan redegøre for de væsentligste videnskabelige paradigmer der gør sig gældende inden for sundhedsvidenskab, naturvidenskab og ingeniørvidenskab• Kan redegøre for sundheds- og sygdomsbegreber i forskellige forståelser af centrale sygdoms- og sundhedsbegreber og kender den mest almindelige kritik• Kan forklare hypotetisk-deduktiv metode og hvordan denne er tydelig i medicinske og sundhedsteknologiske studiedesigns• Kender de forskellige paradigmers kvalitetskriterier, der gør det muligt at vurdere et videnskabeligt bidrags gyldighed• Kan redegøre for hvordan en problemorienteret tilgang kan understøtte en videnskabelig proces• Kan redegøre for centrale etiske udfordringer inden for sundhedsteknologi i såvel et dataopsamlings-, dataanvendelses- som teknologiudviklingsperspektiv Færdigheder <ul style="list-style-type: none">• Kan analysere et sundhedsteknologisk studiedesign med fokus på kausalitet• Kan anvende simple statistiske metoder som middelværdi, spredning og lineær regression• Kan fortolke den statistik, der præsenteres i simple sundhedsteknologiske studiedesign
Fagindhold og sammenhæng med øvrige moduler/semestre 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.
Omfang og forventet arbejdsindsats <i>Se dokument om estimeret tidsforbrug</i> Modulet består af tre forskellige undervisningselementer: Introduktionsforelæsninger – en 2-timers forelæsning med hensigt at give et overblik over et bestemt fagligt indhold, samt ved behov præsentere eventuelle praktiske informationer Sessioner – består af forelæsninger og studenteraktiviteter og har en varighed på 4 timer. Hensigten er at udfolde et bestemt tema eller emne via dybgående formidling fra forelæseren og i bestemte arbejdsopgaver for de studerende. Ekskursion – en studietur ”ud af huset” med relevans for modulets læringsmål. Varighed 1-2t.
Deltagere Modulet er obligatorisk for alle studerende på 2. semester.

Deltagerforudsætninger Anbefalede faglige forudsætninger er de kvalifikationer den studerende har opnået i kursusmodulet ” Problembaseret læring og metoder” på 1. semester.		
Modulaktiviteter Undervisere: Patrik Kjærdsdam Telléus (PKT), Jakob Lund Dideriksen (JLD) og Maciej Plocharski (MP)		
Aktivitet - type og titel	Planlagt underviser*	Læringsmål fra studieordning
Videnskabsteori og Studiedesign (4 sessioner + en introduktionsforelæsning) De to elementer samkøres, med begge forelæsere til stede i de fire sessioner. Sessionerne samles om et bestemt tema, f.eks. objektivitet. JLD laver en introduktions forelæsning til studiedesign.	PKT og JLD	Kan redegøre for de væsentligste videnskabelige paradigmer der gør sig gældende indenfor sundhedsvidenskab, naturvidenskab og ingeniørvidenskab Kan redegøre for hvordan en problemorienteret tilgang kan understøtte en videnskabelig proces Kan forklare hypotetisk-deduktiv metode og hvordan denne er tydelig i medicinske og sundhedsteknologiske studiedesigns. Kan analysere et sundhedsteknologisk studiedesign med fokus på kausalitet
Journal club (4 sessioner)	JLD	Kender de forskellige paradigmers kvalitetskriterier, der gør det muligt at vurdere et videnskabeligt bidrags gyldighed Kan redegøre for centrale etiske udfordringer inden for sundhedsteknologi i såvel et dataopsamlings-, dataanvendelses- som teknologiudviklingsperspektiv Kan analysere et sundhedsteknologisk studiedesign med fokus på kausalitet
Statistik (4 sessioner)	MP	Kan anvende simple statistiske metoder som middelværdi, spredning og lineær regression Kan fortolke den statistik, der præsenteres i simple sundhedsteknologiske studiedesign
Ekskursion: Det gamle Apotek + Introduktionsforelæsning (2t)	PKT	Kan redegøre for sundheds- og sygdomsbegreber i forskellige forståelser af centrale sygdoms- og sundhedsbegreber og kender den mest almindelige kritik
<i>*Forbehold for ændringer under semestrets forløb ved f.eks. sygdom, aflysninger m.v.</i>		
Eksamen i videnskabsteori og metoder <ol style="list-style-type: none"> Eksamensform er en 4-timers skriftlig stedprøve. Bedømmes bestået / ikke-bestået. Den skriftlige eksamen giver mulighed for at eksaminere i modulets emner og perspektiv på en struktureret og overskuelig måde. Det giver også mulighed for at variere enklere definerende spørgsmål, med mere reflekterende besvarelser, samt at inkludere statistiske beregninger. Der gives også mulighed for en retfærdig bedømmelse da den skriftlige form kan bedømmes i sine enkelte dele af den mest velegnede underviser. Beskriv den praktiske afvikling af eksamen, som eksempelvis: <ol style="list-style-type: none"> Eksamensopgaven udleveres/afleveres i Digital Eksamen på selve dagen. Eksamen er individuel. Der er hjælpemidler i form af egen computer og adgang til udleveret materiale (litteratur + opgaver + noter og slides) <p>Hvis eksamensformen ændres i forbindelse med reeksamen, skal det senest 14 dage før reeksamen fremgå af eksamensplanen. For yderligere oplysninger vedrørende eksamen, henvises til https://www.hst.aau.dk/uddannelser/Undervisning+og+eksamen/.</p>		

Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

Modultitel, ECTS-angivelse Elektrofysiologi i teori og praksis / Electrophysiology in theory and practice 5 ECTS kursusmodul
Placering Bachelor, Sundhedsteknologi, 2. semester Studienævnet for Sundhed, Teknologi og Idræt
Modulansvarlig <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, jldi@hst.aau.dk , Institut for Medicin og Sundhedsteknologi.
Type og sprog <i>Angivelse af modulets type: fx kursusmodul, projektmodul, casemodul eller lign.</i> <i>Angivelse af sprog.</i> Kursusmodulet foregår på dansk.
Mål <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/udddykning af den metodiske, praktiske viden og kunnen, som den studerende opnår. Der kan evt. henvises til uddybninger på Moodle.</i> <u>Fra Studieordningen:</u> Studerende der gennemfører modulet: Viden <ul style="list-style-type: none">• Kan redegøre for opbygning, funktion og interaktion imellem det kardiovaskulære system, nervesystemet og det muskuloskeletale system• Kan forklare hvordan kroppens fysiologiske systemer virker som signalgeneratorer• Kan redegøre for optagelse af ENG, EOG, EEG og EMG• Kan redegøre for optagelse af ikke-elektriske signaler som blodtryk• Kan forklare hvordan optageparametre påvirker signal kvalitet• Kan redegøre for basal repræsentation og informationsudstræk fra fysiologiske signaler• Kan redegøre for signalers specificitet/sensitivitet, nøjagtighed/præcision og variabilitet Færdigheder <ul style="list-style-type: none">• Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis• Kan selvstændigt planlægge og udføre optagelse af elektrofysiologiske signaler i et sundhedsteknologisk laboratorium i henhold til regler for el-sikkerhed
Fagindhold og sammenhæng med øvrige moduler/semestre <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 eksperimentelt 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 kurserne Sensorteknologi og Modeller samt Kvantitativ Fysiologi, og i mere general forstand udgangspunkt for arbejdet med instrumentering mhp. opsamling af biologiske signaler.

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

Omfang og forventet arbejdsindsats
 Se dokument om estimeret tidsforbrug

Deltagere
 Studerende på 2. semester af sundhedsteknologiuddannelsen (bach.)

Deltagerforudsætninger
 Imperativ programmering (kursus 1. semester)

Modulaktiviteter (kursusgange med videre)

Kurset indledes med tre kursusgange der danner praktisk grundlag for, hvordan Arduino kan bruges til at optage signaler, samt hvordan signaler i general 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 et fysiologisk system, optagelse af signaler der reflekterer dette systems funktion i laboratoriet samt analyse af disse signaler i Matlab. Herefter følger to kursusgange der genbesøger de teoretiske krav fra kursusgang 1-2, men nu med udgangspunkt i de konkrete fysiologiske signaler som de studerende har lært at optage i kursusgange 5, 6 og 9. Kurset afsluttes med et miniprojekt, hvor de studerende selv skal designe en eksperimentel protokol til optagelse og analyse af en given sundhedsteknologisk problemstilling. Hver gruppe skal aflevere en rapport omkring miniprojektet.

Aktivitet - type og titel	Planlagt underviser*	Læringsmål fra studieordning
Forelæsning: Dataopsamling vha. Arduino	Steffen Frahm	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>
Forelæsning: Sampling	Steffen Frahm	Kan forklare hvordan optageparametre påvirker signalkvalitet
Forelæsning + opgaveløsning: Nervesystemet	Jakob Dideriksen	Kan redegøre for opbygning, funktion og interaktion imellem det kardiovaskulære system, nervesystemet og det muskuloskeletale system Kan forklare hvordan kroppens fysiologiske systemer virker som signalgeneratorer Kan redegøre for optagelse af ENG, EOG, EEG og EMG
Forelæsning + opgaveløsning: Det	Jakob Dideriksen	Kan redegøre for opbygning, funktion og interaktion imellem det kardiovaskulære system, nervesystemet og det muskuloskeletale system

kardiovaskulære system		Kan forklare hvordan kroppens fysiologiske systemer virker som signalgeneratorer Kan redegøre for optagelse af ENG, EOG, EEG og EMG
Forelæsning + laboratoriearbejde: Det kardiovaskulære system (EKG)	Steffen Frahm	Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis
Forelæsning + laboratoriearbejde: Det kardiovaskulære system (blodtryk og puls)	Steffen Frahm	Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis Kan redegøre for optagelse af ikke-elektriske signaler som blodtryk
Analyse: Det kardiovaskulære system	Jakob Dideriksen	Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis Kan redegøre for basal repræsentation og informationsudstræk fra fysiologiske signaler
Forelæsning + opgaveløsning: Det muskulære system	Jakob Dideriksen	Kan redegøre for opbygning, funktion og interaktion imellem det kardiovaskulære system, nervesystemet og det muskuloskeletale system Kan forklare hvordan kroppens fysiologiske systemer virker som signalgeneratorer Kan redegøre for optagelse af ENG, EOG, EEG og EMG
Forelæsning + laboratoriearbejde: Det muskulære system	Steffen Frahm	Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis
Analyse: Det muskulære system	Jakob Dideriksen	Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis Kan redegøre for basal repræsentation og informationsudstræk fra fysiologiske signaler
Forelæsning + laboratoriearbejde: Sampling	Steffen Frahm	Kan optage elektrofysiologiske signaler fra hjerte og muskler, så signalets teoretiske karakteristika demonstreres i praksis Kan forklare hvordan optageparametre påvirker signal kvalitet
Analyse: Sampling	Jakob Dideriksen	Kan forklare hvordan optageparametre påvirker signal kvalitet Kan redegøre for signalers specificitet/sensitivitet, nøjagtighed/præcision og variabilitet
Miniprojekt: Planlægning af protokol	Steffen Frahm	Kan selvstændigt planlægge og udføre optagelse af elektrofysiologiske signaler i et sundhedsteknologisk laboratorium i henhold til regler for el-sikkerhed
Miniprojekt: Forsøg i laboratorie	Steffen Frahm	Kan selvstændigt planlægge og udføre optagelse af elektrofysiologiske signaler i et sundhedsteknologisk laboratorium i henhold til regler for el-sikkerhed
Miniprojekt: Analyse	Jakob Dideriksen	Kan selvstændigt planlægge og udføre optagelse af elektrofysiologiske signaler i et sundhedsteknologisk laboratorium i henhold til regler for el-sikkerhed

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

Eksamen i elektrofysiologi i teori og praksis

Kursusmodulet dækker mange forskellige aspekter af fysiologi i teori og praksis og bidrager til at give overblik og fundament for videre studier. For at sikre udprøvning af bredden af de studerendes kvalifikationer, er eksamen skriftlig. Kursusmodulet er planlagt mhp. at de studerende får en fungerende forståelse, der kan anvendes og bygges videre på uden støtte fra internet eller bøger eller noter, og eksamen er derfor uden hjælpemidler.

1. Eksamen er skriftlig
2. Ingen hjælpemidler er tilladt.
3. Eksamens varighed er 4 timer.
4. Underviserne udformer eksamen som en kombination af essay-spørgsmål og multiple choice-spørgsmål

Der henvises i øvrigt til <https://www.hst.aau.dk/uddannelser/Undervisning+og+eksamen/>.

Modulbeskrivelse (en beskrivelse for hvert modul)

Modultitel, ECTS-angivelse Matematik 2: Calculus / Math 2: Calculus 5 ECTS kursusmodul
Placering Bachelor, Sundhedsteknologi, 2. semester Studienævnet for Sundhed, Teknologi og Idræt
Modulansvarlig <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> Nikolaj Hess-Nielsen, hess@math.aau.dk , Institut for Matematiske Fag.
Type og sprog <i>Angivelse af modulets type: fx kursusmodul, projektmodul, casemodul eller lign.</i> <i>Angivelse af sprog.</i> Kursusmodul. Undervisning og eksamen på dansk. Hjælpelærere kan eventuelt være engelsktalende.
Mål <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> <u>Fra Studieordningen:</u> Studerende der gennemfører modulet: Viden <ul style="list-style-type: none">• har kendskab til definitioner, resultater og teknikker indenfor teorien for differentiation og integration af funktioner af to eller flere variable• har kendskab til de trigonometriske funktioner og deres inverse funktioner• har kendskab til beskrivelsen af simple flader i hhv. retvinklede, polære og sfæriske koordinater• har kendskab til de komplekse tal, deres regneregler og deres repræsentationer• har kendskab til faktorisering af polynomier over de komplekse tal• har kendskab til den komplekse eksponentialfunktion, dens egenskaber, og dens forbindelse med trigonometriske funktioner• har kendskab til kurver i planen (både i rektangulære og polære koordinater) og rummet, parametrisering, tangentvektor og krumning for disse• har kendskab til teorien for anden ordens lineære differentiaalligninger med konstante koefficienter Færdigheder <ul style="list-style-type: none">• kan visualisere funktioner af to og tre variable ved hjælp af grafer, niveaukurver og niveauflader• kan foretage bestemmelse af lokale og globale ekstrema for funktioner af to og tre variable• kan bestemme areal, volumen, inertimoment og lignende ved anvendelse af integrationsteori• kan approksimere funktioner af en variabel ved hjælp af Taylors formel, og kunne anvende lineær approksimation for funktioner af to eller variable• har færdighed i regning med komplekse tal• kan finde rødder i den komplekse andengradsligning og udføre faktorisering af polynomier i simple tilfælde• kan løse lineære andenordens differentiaalligninger med konstante koefficienter, generelt, og med begyndelsesbetingelser• kan ræsonnere med kurssets begreber, resultater og teorier, i simple konkrete og abstrakte problemstillinger Kompetencer <ul style="list-style-type: none">• skal udvikle og styrke sit kendskab til, forståelse af, og anvendelse af matematiske teorier og metoder indenfor andre fagområder

- skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med matematiske begreber fra calculus

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.

Calculus er det matematiske studie af tidsvarierende fænomener. Metoder fra faget indgår som et fundamentalt redskab indenfor stort set alle områder af videnskaben. Specielt er optimeringsteknikker samt studiet af differentiallyigninger vigtige for de tekniske videnskaber. Kurset giver en introduktion til dette store område med fokus på:

- Inverse trigonometriske funktioner.
- Kurver i rummet. Funktioner af to eller flere variable.
- Optimeringsproblemer for funktioner af to variable.
- Differentiation og integration af funktioner af flere variable.
- Komplekse tal.
- Anden ordens lineære differentiallyigninger.

Omfang og forventet arbejdsindsats

Se dokument om estimeret tidsforbrug

Deltagere

Studerende på 2. semester af sundhedsteknologiuddannelsen (bach.) samt studerende på 2. sem. bach. fra andre TECH og ENG studieretninger

Deltagerforudsætninger

Kursusmodulet i Lineær algebra (LIAL).

Modulaktiviteter (kursusgange)

Modulaktiviteter beskrives i skemaet nedenfor.

Aktivitet - type og titel	Planlagt underviser*	Læringsmål fra studieordning
Forelæsning og opgaveregning: Trigonometriske funktioner.	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til de trigonometriske funktioner og deres inverse funktioner
Forelæsning og opgaveregning: Polære koordinater.	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til beskrivelsen af simple flader i hhv. retvinklede, polære og sfæriske koordinater
Forelæsning og opgaveregning: Kurver og bevægelse i rummet.	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til kurver i planen (både i rektangulære og polære koordinater) og rummet, parametrisering, tangentvektor og krumning for disse
Forelæsning og opgaveregning: Buelængde og krumning.	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til kurver i planen (både i rektangulære og polære koordinater) og rummet, parametrisering, tangentvektor og krumning for disse

Miniprojekt (selvstudium): Taylorpolynomier	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	kan approksimere funktioner af en variabel ved hjælp af Taylors formel, og kunne anvende lineær approksimation for funktioner af to eller variable
Forelæsning og opgaveregning: Introduktion til funktioner af flere variable.	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	kan approksimere funktioner af en variabel ved hjælp af Taylors formel, og kunne anvende lineær approksimation for funktioner af to eller variable; kan visualisere funktioner af to og tre variable ved hjælp af grafer, niveaukurver og niveauflader; kan foretage bestemmelse af lokale og globale ekstrema for funktioner af to og tre variable
Forelæsning og opgaveregning: Partielle afledede	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	Kan beskrive tangentplanen i et punkt af en glat overflade
Forelæsning og opgaveregning: Optimering	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	Har kendskab til kritiske, maksimum og minimum punkter; kan bestemme den største og den mindste værdi af en funktion af flere variable
Forelæsning og opgaveregning: Kædereglene	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	Kan differentiere sammensatte funktioner af flere variable.
Forelæsning og opgaveregning: Den retningsafledede og gradientvektoren	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	Kan bestemme retningen hvor en funktion vokser mest
Miniprojekt (selvstudium): Partielle afledede	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	Formålet med dette selvstudium er at give en perspektivering af nogle af de centrale begreber og tilgange præsenteret i de sidste fire kursusgange
Forelæsning og opgaveregning: Integration af funktioner af to variable.	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	Kan integrere polynomier af to variable på rektangulære mængder.
Forelæsning og opgaveregning: Mere om integration af funktioner af to variable.	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	Kan integrere kontinuerte funktioner på mere komplicerede målelige mængder
Forelæsning og opgaveregning: Planintegralet i polære koordinater	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	kan bestemme areal, volumen, inertimoment og lignende ved anvendelse af integrationsteori
Forelæsning og opgaveregning: Rumintegralet	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	kan bestemme areal, volumen, inertimoment og lignende ved anvendelse af integrationsteori
Miniprojekt (selvstudium): Anvendelse af planintegralet til	Nikolaj Hess- Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til definitioner, resultater og teknikker indenfor teorien for differentiation og integration af funktioner af to eller flere variable

udregning af masse og massemidtunkt		
Forelæsning og opgaveregning: Komplekse tal.	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til de komplekse tal, deres regneregler og deres repræsentationer; har færdighed i regning med komplekse tal
Forelæsning og opgaveregning: Den komplekse eksponentialfunktion	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til den komplekse eksponentialfunktion, dens egenskaber, og dens forbindelse med trigonometriske funktioner
Forelæsning og opgaveregning: Komplekse polynomier.	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til faktorisering af polynomier over de komplekse tal; kan finde rødder i den komplekse andengrads ligning og udføre faktorisering af polynomier i simple tilfælde
Forelæsning og opgaveregning: Anden ordens differentialligninger.	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	kan løse lineære andenordens differentialligninger med konstante koefficienter, generelt, og med begyndelsesbetingelser
Forelæsning og opgaveregning: Inhomogene anden ordens differentialligninger og superpositionsprincippet	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	Kan anvende "gættemetoden" til at bestemme partikulære løsninger til inhomogene anden ordens sædvanlige differentialligninger.
Miniprojekt (selvstudium): Anvendelser af 2. ordens differentialligninger	Nikolaj Hess-Nielsen / Anne-Marie Svane	har kendskab til teorien for anden ordens lineære differentialligninger med konstante koefficienter

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

Eksamen i calculus

For at sikre bred udprøvning af de studerendes kvalifikationer på tværs af kursets læringsmål, er eksamensformen en 4 timers skriftlig prøve uden brug af elektroniske hjælpemidler. Der gives karakter efter 7-trinsskalaen.

Der henvises i øvrigt til eksamenssiden på <https://www.hst.aau.dk/uddannelser/Undervisning+og+eksamen/>.