

## BACHELORUDDANNELSEN I MEDICIN OG TEKNOLOGI

### Mål for læringsudbytte

#### Profil BSc

En bachelor i Medicin og teknologi fra Danmarks Tekniske Universitet og Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet har en forskningsbaseret ingeniørfaglig grunduddannelse, der kvalificerer til videre studier på kandidatniveau (civilingeniør, cand.polyt.)

Formålet med bacheloruddannelsen i Medicin og Teknologi er at give et basalt teoretisk grundlag og kendskab til teknologien inden for planlægning, design, konstruktion og anvendelse af materialer, metoder og medicoteknisk udstyr til diagnostik og behandling. Endvidere at give et basalt teoretisk grundlag og kendskab til den humane organismes anatomi, fysiologi og patofysiologi. Bacheloruddannelsen giver via valgfrie elementer mulighed for mindre variationer i de faglige kompetencer.

### KOMPETENCER

#### En bachelor fra DTU

- kan kombinere forskningsbaseret og praktisk viden til at finde egnede teknologiske løsninger, stille forslag om implementering af disse og foretage en overordnet vurdering af deres brugbarhed, under hensyntagen til etiske, økonomiske, samfunds-, og miljømæssige forhold
- er disciplineret og motiveret og kan tage ansvar for egen læring og faglig fokusering
- kan tænke systemmæssigt og er i stand til at tilegne sig ny viden på baggrund af evne til at lære, læse og lytte, er desuden i stand til at forholde sig kritisk til tilegnet viden
- kan arbejde selvstændigt og i grupper og er i stand til at strukturere et større arbejde, herunder overholde tidsplaner, organisere og planlægge arbejdet i samarbejde med andre
- behersker teknisk problemløsning gennem projektarbejde
- tænker kreativt og kritisk og har forståelse for eksperimentet som en kilde til ny viden

#### Endvidere kan en bachelor i Medicin og Teknologi

- indgå i kommercielle, kliniske eller forskningmæssige udviklingsmiljøer og bidrage til analysen af en given sundhedsfaglig problemstilling og løsningen af denne i et tværfagligt samarbejde
- med udgangspunkt i en detaljeret kendskab til organer og vævs form, funktion, virkemåde, sygdomme og tolerance bidrage til udvikling af skånsomme men effektive produkter, metoder og materialer til diagnostik eller behandling
- med sin tværfaglige viden medvirke til opstilling af matematisk-fysiske modeller til analyse og computer simulering af organer og vævs funktion og med dette bidrage til at identificere målbar karakteristika, som kan tilvejebringe ny information til udredelse og behandling af sygdomme
- for de mest almindelige analyser på patienter selvstændigt udvælge og sammensætte komponenter i et diagnosesystem og validere nøjagtigheden og reproducerbarheden af de målte data

- for de mest almindelige teknologibaserede behandlingsmetoder medvirke til udvikling, anvendelse og vedligeholdelse af systemkomponenter og validering af behandlingsmetodens effektivitet

## FÆRDIGHEDER

### En bachelor fra DTU

- er i stand til at forstå og anvende matematiske og fysiske principper og metoder
- kan arbejde med abstrakte formuleringer og problemstillinger, samt anskue en kompleks sammenhæng ud fra forskellige synsvinkler
- har indsigt i de typer af viden og kompetencer, som ingeniørfagene bygger på og kan anskue teknologiske løsninger i et bredt samfundsmæssigt perspektiv
- har kendskab til fagets informationsstrukturer og fagrelevante informationskilder, og kan udføre relevant og kritisk informationssøgning
- er i stand til at arbejde med alle faser i et projekt, herunder udarbejdelse af forslag, løsning og dokumentation
- kan præsentere teorier og resultater både skriftligt og mundtligt, kan sammenfatte og tolke teknisk information og er i stand til at fremlægge dette for andre faggrupper
- behersker et teknisk fagsprog primært på dansk og i et vist omfang på engelsk

*Ovenstående generelle færdigheder opnåes primært i de naturvidenskabelige kurser, de almene og projektorienterede fag, samt i bachelorprojektet.*

### Endvidere kan en bachelor i Medicin og Teknologi

- opstille simple elektriske, mekaniske og kemitekniske modeller af lineære og ulineære organsystemer og vurdere deres egnethed og begrænsninger (*opnåes i kurserne [31605](#), [31521](#), [31530](#), [KU005](#)*).
- anvende computerbaserede værktøjer til at programmere og simulere simple lineære og ulineære fysiologiske systemer (*opnåes i kurserne [02631](#), [KU003](#), [KU005](#), [31540](#)*)
- anvende statik og dynamik til at udføre simple kvantitative analyser af bevægeapparatets funktion (*opnåes i kurserne [10022](#), [31521](#), [KU003](#)*)
- anvende videoteknologi og skrive software til udførelse af de mest almindelige bevægelsesanalyser med henblik på biomekaniske analyser af bevægeapparatets funktion (*opnåes i kurset [KU003](#)*)
- anvende kommercielle computerbaserede simuleringsværktøjer til analyse af faste og flydende stoffers transport i kroppens organer og i medicoteknisk udstyr (*opnåes i kursus [31521](#) og tilvalgskurset [28160](#)*)
- designe og konstruere simple forstærkere og filtre ved hjælp af integrerede analoge kredse (*opnåes i kurserne [31510](#) og [31605](#)*)
- sammensætte og programmere et computerstyret dataopsamlingsystem til medicotekniske målinger (*indledende færdigheder opnåes i kurserne [31654](#), [KU002](#), [31510](#), [31605](#). I en planlagt revision af bachelorstudieordningen ønskes dette styrket med et dedikeret obligatorisk linjefag i måleteknisk instrumentering*)
- til et givet formål udvælge den bedst egnede billeddannelsesteknologi blandt CT, MRI og ultralyd (*opnåes i kurset [31540](#)*)

- implementere de mest almindelige metoder til behandling og analyse af signaler og billeder i computerprogrammer og med dette bidrage til identifikation og ekstraktion af diagnostisk information i skannede billeder og målte fysiologiske signaler (*opnåes i kurserne [31605](#), [31540](#) og tilvalgskurset [31610](#)*)
- tilrettelægge og udføre medicotekniske eksperimenter og validere og formidle resultaterne inden for rammerne af givne etiske normer (*opnåes delvist i de projektorienterede kurser [31654](#), [KU002](#), [KU003](#), [31540](#), men primært i bachelorprojektet*)

## VIDEN

### En bachelor fra DTU

- har en solid grundfaglighed inden for teknisk videnskab, IT og naturvidenskab
- har forståelse for et specifikt teknologisk fagområdes teoretiske grundlag, begreber og modeller
- har et solidt kendskab til grundlæggende standardmetoder til at løse idealiserede problemstillinger inden for det matematiske og naturvidenskabelige stof og kan benytte dette til at løse delproblemer i en ingeniørmæssig sammenhæng
- har kendskab til arbejdsmiljø med hensyn til maskin- og elsikkerhed
- har et grundlæggende kendskab til matematiske begreber, teorier og metoder samt en basal forståelse af matematikkens aksiomatiske og deduktive karakter
- har grundlæggende kendskab til naturvidenskabelige begreber, teorier og metoder samt en basal forståelse af naturvidenskabernes empiriske og induktive karakter
- har en basal forståelse af generel naturvidenskabelig metode – forholdet mellem eksperiment og teoridannelse, deduktion og induktion, – opbygget gennem eksempler
- har viden om basale programmeringsbegreber og kan løse og dokumentere mindre programmeringsopgaver
- har en basal forståelse af ingeniørfagets videnskabsteori og kan identificere de teknologiske, økonomiske, sociale og etiske problemstillinger, der indgår i moderne ingeniørarbejde

*Ovenstående generelle viden opnåes primært i de naturvidenskabelige kurser, de almene og projektorienterede fag, samt i bachelorprojektet.*

### Endvidere har en bachelor i Medicin og Teknologi

- basal viden om den humane organismes anatomi, fysiologi og biokemi (*opnåes i kurset [KU001](#)*)
- basal kendskab til det raske menneskes funktion og har kendskab til de i det danske samfunds mest betydende sygdomme, herunder deres forekomst, ætiologi, patogenese og symptomer (*opnåes i kurset [KU001](#)*)
- grundlæggende viden om begreber, teorier og metoder i cellebiologi og biofysik og en basal forståelse for disses fundamentale rolle i humanbiologiens begrebs- og teoridannelse (*opnåes i kurset [KU004](#)*)
- grundlæggende viden om metaller, keramer og polymere og en basal forståelse af deres mekaniske egenskaber, deres mulige medicotekniske anvendelser og deres begrænsninger (*opnåes i tilvalgskurset [41650](#)*)

- grundlæggende viden om og praktisk erfaring med analoge elektriske kredsløb og forstærkeres opbygning og anvendelse (*opnåes i kurset [31510](#)*)
- grundlæggende viden om og praktisk erfaring med begreber, teorier, metoder og værktøjer til analyse af signaler og lineære systemer og en basal forståelse for deres anvendelsesområder og begrænsninger (*opnåes i kurset [31605](#)*)
- grundlæggende viden om den klassiske mekaniks begreber, teorier og metoder og har praktisk erfaring med deres anvendelse i analysen af bevægeapparatets og andre organers mekaniske funktion (*opnåes i kurserne [10022](#), [31521](#), [KU003](#)*)
- grundlæggende viden om begreber og teorier for transport af flydende og faste stoffer og praktisk erfaring med deres anvendelse i beskrivelsen og analysen af organers og tekniske organstøttesystemers funktion og virkemåde (*opnåes i kurset [31521](#), samt i tilvalgsfagene [26202](#), [28160](#)*)
- grundlæggende viden om matematisk-fysiske begreber og teorier inden for elektrofysiologi og praktisk erfaring med modeller og værktøjer til simulering af nervers, hjernens, musklers og hjertets funktion (*opnåes i [KU004](#) og [31530](#)*)
- grundlæggende viden om måleteknisk instrumentering, herunder praktisk erfaring med de mest almindelige transduceres virkemåde og anvendelsesområde, signalforstærkning og digitalisering, behandling, lagring og display af analoge signaler på computere (*opnåes på et indledende niveau i kurserne [31654](#), [KU002](#), [31510](#), [31605](#)*)
- grundlæggende viden om statistikkens begreber, teorier, metoder og praktisk erfaring med computerbaserede værktøjer til statistisk analyse (*opnåes i kurset [02402](#)*)
- grundlæggende viden om begreber, teorier og metoder for billeddannelsesteknologier, herunder røntgen, CT, MRI og Ultralyd, og praktisk erfaring med disse anvendelses-områder og begrænsninger (*opnåes i kurset [31540](#)*)
- et grundlæggende kendskab til og konkret erfaring med hospitalsvæsenets organisation, personalesammensætning og infrastruktur, etik, adfærd og hygiejne, og kan gennem denne viden indgå i arbejdsgangen på en hospitalsafdeling (*opnåes i kurset [KU006](#)*)
- mulighed for at supplere sin basisviden med f. eks fag inden for økonomi og ledelse eller at bygge videre på sin teknologiske basisviden med yderligere fag inden for en eller flere specialiseringsområder, herunder numeriske metoder, stokastiske signaler, billedanalyse, programmering i C++, organisk og fysisk kemi, faststofmekanik og matematisk modellering af kemitekniske systemer (*eksempler er: [02601](#), [31610](#), [26400](#), [26202](#), [41502](#), [28160](#)*)
- basal forståelse af faget i et større, alment perspektiv med fokus på årsagerne til og konsekvenserne af den videnskabelige og tekniske udvikling, fagets placering i en bredere kulturel og social sammenhæng samt de erkendelsesmæssige grundlagsproblemer man bliver konfronteret med i moderne medicoteknisk ingeniørarbejde (*opnåes primært i kurset [KU007](#), men også delvist gennem studiet andre aktiviteter*)