

## Beskrivelse av ph.d.-programmet i biofysikk

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

Ph.d.-programmet i biofysikk er en forskerutdanning som har til formål å utdanne selvstendige forskere på internasjonalt nivå i samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.

Ph.d.-programmet tar sikte på å oppfylle nåværende og framtidige behov for kompetanse til forskning, utvikling og formidling ved universitetet, andre offentlige og private institusjoner, virksomheter og organisasjoner.

Ph.d.-programmet i biofysikk og medisinsk teknologi skal gi ph.d.-kandidatene forskerutdanning innen eksperimentell og teoretisk biofysikk, medisinsk fysikk og teknologi, samt bidra til å styrke kandidatens faglige bredde innen biofysikk og medisinsk teknologi.

Studiet gir en generisk og analytisk kompetanse som kan anvendes i industri, forskning og undervisning. Ph.d.-kandidaten i biofysikk har en grundig og bred fysikkbakgrunn med spesielle kunnskaper på høyt internasjonalt nivå innenfor sitt fagområde. Ph.d.-kandidaten i biofysikk har kunnskaper og ferdigheter til å møte kontinuerlige og krevende endringer i dagens forskning. Forøvrig har kandidaten den generelle kompetanse som er felles for ph.d.-studiet ved NTNU.

### Fagområder

Programmet gir muligheter for ulike spesialiseringer innen fagområdet biofysikk og medisinsk teknologi, blant annet i biopolymerfysikk, bionanoteknologi, strålingsbiofysikk, fotobiofysikk og avbildningsteknikker for vev, celler og molekyler.

For nærmere beskrivelse av fagområdet, se instituttets hjemmesider:

<http://www.ntnu.no/fysikk>

### Overordnet læringsmål for ph.d.-programmet

Ph.d.-programmet skal gi trening i å generere og publisere ny kunnskap, samt styrke kandidatens faglige kompetanse innen sitt fagområde.

### Læringsutbytte

En kandidat som har fullført ph.d.-programmet i biofysikk skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

#### Kunnskap

Ph.d.-kandidaten i biofysikk

- er i kunnskapsfronten innenfor sitt spesialområde innen biofysikk
- har bred fysikkbakgrunn og grunnleggende biologikunnskap som muliggjør senere fleksibilitet i fagfeltet
- behersker fagområdets forskningsmetoder og kan vurdere hensiktsmessigheten av metodene i forskning og faglig utviklingsarbeid
- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og

dokumentasjonsformer innenfor fagområdet

*Kunnskap oppnås gjennom:*

- *opplæringsdelen på 30 studiepoeng*
- *å lese og holde seg oppdatert i litteratur innen fagområdet*
- *avhandlingens sammenfatning, der kandidaten selvstendig har skrevet en introduksjon som gir bakgrunn for forskningsarbeidet, diskuterer og begrunner valg og bruk av metoder, og setter resultatene som en helhet i et internasjonalt perspektiv*

### **Ferdigheter**

Ph.d.-kandidaten i biofysikk

- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- kan anvende fagområdets forskningsmetoder til å frembringe ny kunnskap, nye teorier og metoder
- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid innen biofysikk og tilgrensende områder på et høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

*Ferdigheter oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner, innsendelse til internasjonale tidsskrift og erfaring med refereeuttalelser*
- *avhandlingen*
- *presentasjon av resultater på nasjonale og internasjonale møter/konferanser*

### **Generell kompetanse**

Ph.d.-kandidaten i biofysikk

- kan utøve sin forskning med faglig og etisk integritet
- kan risikovurdere sin virksomhet og ivareta helse, miljø og sikkerhet
- kan delta i og styre komplekse, tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan formidle sin forskning gjennom anerkjente internasjonale tidsskrifter
- kan delta i diskusjoner innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan hurtig tilegne seg ny kunnskap
- er i stand til å etablere faglige nettverk

*Generell kompetanse oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner og avhandlingen*
- *prøveforelesningen, sette seg inn i et oppgitt tema på kort tid, tidsplanlegging, søke / velge / vurdere / bearbeide informasjon, muntlig presentasjon*

### **Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og 7.3 i forskriften**

For opptak til ph.d.-studiet kreves en bred fagbakgrunn i biofysikk og andre relevante fag. Master i teknologi, Studieprogram fysikk og matematikk; Mastergrad i realfag, Studieprogram fysikk; eller tilsvarende. Minst 135 studiepoeng innen fysikk og fysikkrelaterte emner på universitets- eller høghskolenivå kreves. Videre kreves minst 15 studiepoeng på universitets- eller høghskolenivå innen biologisk rettede emner.

I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (tilsvarende de tre første år av teknologistudiet) og masterstudiet (tilsvarende de to siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

#### **Krav til finansiering**

Finansieringen av studiet må være klarlagt før opptak til ph.d.-programmet i biofysikk.

#### **Opplæringsdelen**

Opplæringsdelen tilsvarer minst ett semesters fulltidsstudium (30 studiepoeng). Hovedformålet er å gi kandidaten generelle, vitenskapsteoretiske kunnskaper innen biofysikk, samt å gi det teoretisk faglige grunnlaget som er nødvendig for doktorgradsarbeidet.

Normalt skal minimum 15 studiepoeng i opplæringsdelen av ph.d.-studiet være innen biofysikkemner.

Ph.d.-kandidater innen biofysikk og medisinsk teknologi utfører sitt forskningsarbeid innen svært varierte fagområder. Det er derfor viktig at alle kandidatene har en bakgrunn som er relevant og tilstrekkelig for sin forskningsoppgave. Det anbefales at emnene i opplæringsdelen av ph.d.-studiet settes sammen slik at kandidatene får faglig bredde innen biofysikk og medisinsk teknologi, og at emnene er relevante for forskningsarbeidet.

Fakultetet gir innførende opplæring i etikk, HMS og innovasjon gjennom en obligatorisk introduksjonsdag for ph.d.-kandidater. Dessuten inngår emnet XX Naturvitenskap i praksis: Metode, Etikk og Formidling som en obligatorisk del av opplæringsdelen.

#### **Krav til avhandling**

Aktuelle tema for avhandlingen er:

- Myke materialers fysikk
- Biologiske polyelektrolyttkomplekser
- Eksperimentell kreftbehandling
- Tumorfysiologi
- Human elektrofysiologi og psykofysikk
- Biooptikk
- Proteinfolding, -dynamikk og -funksjon

Andre tema for avhandlingen kan også være aktuelle, etter spesiell vurdering.

Det stilles ingen formelle krav til avhandlingen utover forskriftens § 10.1