



**Den uddannelsesspecifikke del af
studieordningen for bacheloruddannelsen i
bioinformatik
ved Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet,
Københavns Universitet
2024**

Indholdsfortegnelse

| | |
|--|----------|
| § 1 Titel, tilknytning og sprog | 2 |
| § 2 Faglig profil..... | 2 |
| Stk. 1 Uddannelsens formål..... | 2 |
| Stk. 2 Uddannelsens overordnede profil..... | 2 |
| Stk. 3 Uddannelsens overordnede struktur | 2 |
| Stk. 4 Erhvervssigte..... | 3 |
| §3 Kompetencebeskrivelse..... | 3 |
| Stk. 1 Kompetenceprofil..... | 3 |
| § 4 Uddannelsens opbygning | 4 |
| Stk. 1 Uddannelsens fagelementer..... | 4 |
| § 5 Dispensation | 6 |
| § 6 Ikrafttrædelse m.v. | 6 |
| Bilag 1 Fagligt anbefalede studieforløb | 7 |
| Bilag 2 Overgangsordninger | 8 |
| Bilag 3 Målbeskrivelse for bachelorprojekt..... | 8 |

§ 1 Titel, tilknytning og sprog

Til denne uddannelsesspecifikke studieordning knytter der sig også en fælles studieordning for alle bachelor-, erhvervskandidat- og kandidatuddannelser ved Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet.

Stk. 1 Titel

Bacheloruddannelsen i bioinformatik leder frem til en bachelorgrad i bioinformatik med betegnelsen BSc i bioinformatik. På engelsk: *Bachelor of Science (BSc) in Bioinformatics*.

Stk. 2 Tilknytning

Uddannelsen hører under Studienævn for det Biologiske Område, og de studerende har valget og valgbarhed til dette studienævn.

Bacheloruddannelsen i bioinformatik giver ret til optagelse på kandidatuddannelsen MSc programme in Bioinformatics, såfremt ansøgeren optages på kandidatuddannelsen senest tre år efter gennemført bacheloruddannelse (jf. Adgangsbekendtgørelsen §23, stk.1).

Stk. 3 Censorkorps

Følgende censorkorps benyttes på bacheloruddannelsens konstituerende dele:

- Censorkorps for Biologi.

Stk. 4 Sprog

Uddannelsens sprog er dansk.

§ 2 Faglig profil

Stk. 1 Uddannelsens formål

At uddanne BSc dimittender med ekspertise i bioinformatik og indsigt i biologi og biokemi, samt forståelse for sammenhængen mellem det eksperimentelle, data-generering og dataanalysen.

Stk. 2 Uddannelsens overordnede profil

Bioinformatikuddannelsen beskæftiger sig med emner indenfor fagområderne datalogi, matematik, statistik, machine learning, samt biokemi og molekylær- og evolutionsbiologi.

Uddannelsens centrale fagområde er bioinformatik. I uddannelsen kombineres de to fagområder datalogi og biologi ved at bruge datalogiske værktøjer til at besvare biologiske spørgsmål. Uddannelsen giver de studerende grundlæggende kendskab til biologi, matematik/statistik og datalogi og kombinerer disse i bioinformatiske algoritmer og analyser. Takket være den stærke tilknytning til datalogi udvikler de studerende digitale færdigheder gennem kurser med fokus på datahåndtering, digital undersøgelse og metode. Gennem uddannelsen opbygges en teknologisk forståelse og træning i digital videnskabelig informationssøgning og refleksion både ift. til faglig anvendelse og de praktiske konsekvenser for samfundet.

Stk. 3 Uddannelsens overordnede struktur

Bacheloruddannelsen er normeret til 180 ECTS.

Uddannelsen indeholder ingen specialiseringer.

Stk. 4 Erhvervssigte

Bacheloruddannelsen i bioinformatik sigter især mod et videre kandidatuddannelsesforløb, men kan også sigte mod følgende erhvervsfunktioner og/eller -områder:

- Med kompetencer i programmering og dataanalyse samt god biologisk forståelse kan BSc dimittender udfylde jobs i ikke-forskningstunge sammenhænge i industri og offentlige erhverv, men hovedparten forventes fortsætte til MSc studier.
- Med baggrund i biologi og datalogi vil BSc dimittender have et optimalt udgangspunkt for videreuddannelse til MSc niveau. En MSc dimittend i Bioinformatics kan udfylde jobs i medicinalindustrien, den bioteknologiske industri, biotek start-ups og på hospitaler. En del forventes at videreudanne sig til Ph.d.-niveau og tilegne sig en forskerprofil.
- BSc dimittender, der ønsker at specialisere sig i datalogisk retning, kan tage en MSc i Computer Science. Disse MSc dimittender vil have stærke profiler til jobs i medicinalindustrien, den bioteknologiske industri og hospitaler og andre sektorer.

§3 Kompetencebeskrivelse

I løbet af bacheloruddannelsen opnår studerende nedenstående viden, færdigheder og kompetencer. Den studerende vil desuden opnå yderligere kvalifikationer gennem valgfrie fagelementer og andre studieaktiviteter.

Stk. 1 Kompetenceprofil

En bachelor i bioinformatik har efter endt uddannelse tilegnet sig følgende:

Viden om:

- biovidenskab og bioinformatik på et niveau, der tillader bacheloren at undersøge, forstå og reflektere over biologiske og bioinformatiske problemstillinger.
- metode og praksis indenfor området, der tillader bacheloren at forstå og reflektere over områdets videnskabelige metoder og deres implementering, samt følge med i originallitteraturen inden for emnerne: biologi, biokemi, molekylærbiologi, genomics, modellering, machine learning og dataanalyse.

Færdigheder i at:

- Anvende et udvalg af bioinformatik software, programmeringsmetoder og informatikteknologi (LINUX computersystemer og eksisterende bioinformatiske værktøjer, Python og R) på et internationalt konkurrencedygtigt niveau.
- Foretage avanceret analyse af high throughput biologisk data.
- Benytte lineær algebra og basal matematisk dataanalyse inkl. brug af specialiserede algoritmer, statistik og machine learning til interdisciplinære faglige formål.
- Vurdere biologiske og medicinale problemstillinger og foreslå analyser og løsningsmetoder.
- Vurdere behov for specifik bioinformatisk analyse, og efterfølgende identificere og udvælge eksisterende bioinformatiske redskaber til løsning af forskningsmæssige biologiske og medicinale problemstillinger, inklusive brug af matematiske, statistiske og datalogiske værktøjer.
- Formidle interdisciplinært skriftligt og mundtligt på både dansk og engelsk således at både forskere med biologisk og/eller datalogisk baggrund vil kunne forstå vigtige pointer.

Kompetencer til at:

- Være i stand til at overskue komplekse og aktuelle biologiske problemstillinger samt deltage i dynamisk problemløsning.
- Mestre et udvalg af relevant bioinformatik software og programmeringsmetoder og anden informatikteknologi på et niveau, der tillader bacheloren både at arbejde selvstændigt samt at indgå i internationalt professionelt bioinformatik samarbejde med forskere med biologisk og datalogisk baggrund.
- Danne bro mellem på den ene side det eksperimentelle og data-genereringen, og på den anden side det analytiske og resultaterne af dataanalysen.
- Forudse hvilke bioinformatiske redskaber, der skal læres, udvikles og benyttes til løsning af den forskningsmæssige problemstilling.
- Selvstændigt søge information til dækning af nye læringsbehov.

§ 4 Uddannelsens opbygning

Obligatoriske og begrænset valgfrie fagelementer samt bachelorprojektet udgør de konstituerende fagelementer på uddannelsen (jf. Uddannelsesbekendtgørelsen § 19).

Stk. 1 Uddannelsens fagelementer

Uddannelsen er på 180 ECTS og består af følgende:

- Obligatoriske fagelementer, 135 ECTS.
- Begrænset valgfrie fagelementer, 30 ECTS
- Valgfrie fagelementer, 15 ECTS.

Stk. 1.1 Obligatoriske fagelementer

| 135 ECTS skal dækkes af følgende obligatoriske fagelementer: | | | |
|--|---|----------|----------|
| Kursuskode | Kurstitel | Blok | ECTS |
| NBIB24005U | Grundlæggende biovidenskab (BioScience) for bioinformatikere* | Blok 1 | 7,5 ECTS |
| NMAB10001U | Introduktion til matematik i naturvidenskab (MatIntroNat)* | Blok 1 | 7,5 ECTS |
| NDAB21003U | Python programming til datavidenskab* | Blok 2 | 7,5 ECTS |
| NBIB24003U | Biokemi for bioinformatikere* | Blok 2 | 7,5 ECTS |
| NBIB24006U | Statistik for bioinformatikere* | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| NBIB24004U | Molekylærbiologi for bioinformatikere* | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| NMAB15002U | Lineær algebra i datalogi (LinAlgDat)* | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| NBIA04038U | Evolutionsbiologi* | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| NDAK22000U | Machine Learning A | Blok 1 | 7,5 ECTS |
| | Biologisk sekvensanalyse | Blok 1 | 7,5 ECTS |
| | Genome Sequence Analysis | Blok 2 | 7,5 ECTS |
| | Metagenomic Analysis of Microbiome | Blok 2 | 7,5 ECTS |
| NDAA04010U | Algoritmer og datatrukturer | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| | Deep Learning | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| | Sygdomssystembiologi og Health Data Science | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| NNDB19000U | Datalogiens videnskabsteori (VTDat) | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| | Bachelorprojekt | Blok 3+4 | 15 ECTS |

Kurserne markeret med (*) på listen ovenfor, indgår i førsteårsprøven. Reglerne for førsteårsprøven er beskrevet i den fælles del af studieordningen.

Stk. 1.2 Begrænset valgfrie fagelementer

| 30 ECTS skal dækkes af begrænset valgfrie fagelementer fra nedenstående liste: | | | |
|--|---|----------|----------|
| Kursuskode | Kurstitel | Blok | ECTS |
| NDAB18002U | Matematisk analyse og sandsynlighedsteori i datalogi (MASD) | Blok 1 | 15 ECTS |
| NBIA06019U | Protein Science C | Blok 1 | 7,5 ECTS |
| NBIB10011U | Biologiske forsøg: Design og analyse (Bioforsøg) | Blok 1 | 7,5 ECTS |
| NBIB10009U | Gene Technology (Gentek) | Blok 1 | 15 ECTS |
| NDAB15009U | Programmering og problemløsning | Blok 1+2 | 15 ECTS |
| NDAB20001U | High Performance programmering og systemer | Blok 2 | 7,5 ECTS |
| NFYA09016U | Biological Networks (BioNet) | Blok 2 | 7,5 ECTS |
| NBIA04035U | Menneskets fysiologi (Fysiologi) | Blok 2 | 7,5 ECTS |
| NBIB14019U | Immunology (Immun) | Blok 2 | 15 ECTS |
| SGBB20001U | Ancient DNA and Evolution | Blok 2 | 7,5 ECTS |
| NDAB23002U | Introduktion til diskret matematik og algoritmer (IDMA) | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| NBIB15008U | Microbial Biotechnology | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| NMAA05009U | Matematisk modellering (Model) | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| NBIB14029U | Proteinvidenskab og enzymteknologi | Blok 3 | 15 ECTS |
| SGBB22001U | Ecological Data Analysis with R (REcoStat) | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| NDAB23000U | Grundlæggende Data Science | Blok 3 | 7,5 ECTS |
| NDAB15011U | Softwareudvikling (SU) | Blok 3+4 | 15 ECTS |
| NBIA04015U | Plant Molecular Biology (PlantMolBiol) | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| NDAB21010U | Databases and Information Systems (DIS) | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| NBIB14028U | Projektkursus: Biokemi | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| NBIA07020U | Signaltransduktion | Blok 4 | 15 ECTS |
| NBIB14030U | Cellebiologi for biokemikere | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| NDAB16006U | Implementering af programmeringssprog (IPS) | Blok 4 | 7,5 ECTS |
| | Projekt uden for kursusregi | Blok 1-5 | 7,5 ECTS |
| | Virksomhedsprojekt | Blok 1-5 | 15 ECTS |

Stk. 1.3 Valgfrie fagelementer

15 ECTS dækkes af valgfrie fagelementer.

- Alle fagelementer på bachelorniveau kan indgå i uddannelsens valgfri del.
- Fagelementer på kandidatniveau kan indgå i uddannelsens valgfri del med op til 15 ECTS. Det er dog ikke tilladt at tage fagelementer på kandidatniveau, der indgår som obligatoriske på den eller de SCIENCE kandidatuddannelse(r), som bacheloruddannelsen giver ret til optagelse på.
- Projekter jf. Stk. 1.4 Projekter

Stk. 1.4 Projekter

- Projekter uden for kursusregi (PUK) kan indgå i uddannelsens valgfri del med op til 15 ECTS og på den begrænsede valgfri del med 15 ECTS. PUK må samlet set maksimalt udgøre 15 ECTS på den begrænset valgfri og valgfri del af uddannelsen. PUK kan skrives som en kombination af begrænset valgfrihed og valgfrihed. Hovedansvarlig vejleder på PUK skal være ansat på SCIENCE eller GLOBE Institute SUND. Reglerne er beskrevet i bilag 5 i den fælles del af studieordningen
- Virksomhedsprojekter (PIP) kan indgå i uddannelsens valgfri del eller begrænset valgfri del med 15 ECTS. Hovedansvarlig vejleder på PIP skal være ansat på SCIENCE. PIP kan skrives som en kombination af begrænset valgfrihed og

valgfrihed. Virksomhedsprojekter må samlet set maksimalt udgøre 15 ECTS på uddannelsen. Reglerne er beskrevet i bilag 3 i den fælles del af studieordningen.

- Projekter uden for kursusregi og virksomhedsprojekter må samlet set maksimalt udgøre 15 ECTS på uddannelsen.
- Hovedansvarlig vejleder på bachelorprojektet skal være ansat på SCIENCE eller GLOBE Institute SUND. Reglerne for bachelorprojektet er beskrevet i bilag 1 i den fælles del af studieordningen.

Stk. 1.5 Mobilitetsvindue

Mobilitetsvinduet for bacheloruddannelsen i bioinformatik er placeret i blok 1+2 på 3. år. Det betyder, at studieordningen giver mulighed for at følge fagelementer udenfor fakultetet i denne periode.

Udnyttelse af mobilitetsvinduet forudsætter, at den studerende følger gældende praksis vedr. forhåndsgodkendelse og merit.

Den studerende har herudover mulighed for på egen hånd at tilrettelægge et lignende forløb på et andet tidspunkt i løbet af uddannelsen.

§ 5 Dispensation

Studienævnet kan, når det er begrundet i usædvanlige forhold, dispensere fra de regler i studieordningen, der alene er fastsat af Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet.

§ 6 Ikrafttrædelse m.v.

Stk. 1 Gyldighed

Denne fagspecifikke del af studieordningen gælder for alle studerende, som indskrives på uddannelsen – se dog bilag 2.

Stk. 2 Overførsel

For studerende indskrevet på en tidligere studieordning kan overførsel til denne studieordning finde sted efter gældende overgangsregler eller efter individuel meritvurdering af studienævnet.

Stk. 3 Ændringer

Studieordningen kan ændres én gang om året således, at ændringerne træder i kraft ved studieårets start. Ændringer skal indstilles af studienævnet og godkendes af dekanen.

Hvis der ændres i denne studieordning, tilføjes der om nødvendigt også en overgangsordning, så en studerende kan fortsætte sin bacheloruddannelse efter den ændrede studieordning.

Bilag 1 Fagligt anbefalede studieforløb

Herunder vises det fagligt anbefalede studieforløb. Den studerende kan selv tilrettelægge et alternativt studieforløb indenfor de gældende regler.

Kassogram – Bacheloruddannelsen i bioinformatik

| | Blok 1 | Blok 2 | Blok 3 | Blok 4 |
|-------|---|--------------------------------------|---|-----------------------------|
| 1. år | Grundlæggende biovidenskab for bioinformatikere | Python programming til datavidenskab | Statistik for bioinformatikere | Lineær algebra i datalogi |
| | Introduktion til matematik i naturvidenskab | Biokemi for bioinformatikere | Molekylærbiologi for bioinformatikere | Evolutionobiologi |
| 2. år | Machine Learning A | Genome Sequence Analysis | Algoritmer og datastrukturer | Deep Learning |
| | Biologisk sekvensanalyse | Metagenomic Analysis of Microbiome | Begrænset valgfri | Begrænset valgfri |
| 3. år | Begrænset valgfri | Begrænset valgfri | Bachelorprojekt | |
| | Valgfri | Valgfri | Sygdomssystembiologi og Health Data Science | Datalogiens videnskabsteori |

Bilag 2 Overgangsordninger

Den fælles del af studieordningerne gælder for alle indskrevne studerende på det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet.

Der er aktuelt ingen overgangsordninger for denne studieordning.

Bilag 3 Målbeskrivelse for bachelorprojekt

En studerende, som har afsluttet et bachelorprojekt i bioinformatik, har opnået følgende:

Viden om:

- Hvordan en problemstilling kan behandles rent bioinformatisk inden for en given faglig ramme med vægt på problemformulering og problemanalyse.
- Hvordan eksisterende eller ny viden inden for de af uddannelsens fagområder, som projektet berører, kan identificeres og prioriteres.
- Litteraturen og eksisterende teorier/modeller inden for området samt hvordan man forholder sig kritisk til disse.

Færdigheder i at:

- Analysere fagligt afgrænsede bioinformatiske problemstillinger og resultater i videnskabelig sammenhæng på en relevant og udtømmende måde.
- Tolke og sammenligne egne og andres analyser ud fra teoretiske principper samt de anvendte metoders styrker og begrænsninger.
- Vælge passende teorier og bioinformatiske metoder til behandling af problemformuleringen.
- Formidle problemstillingen klart og overskueligt i en videnskabelig samfundsmæssig sammenhæng – både skriftligt og mundtligt – til den relevante målgruppe under anvendelse af faglig korrekt bioinformatisk terminologi.

Kompetencer til at:

- Gennemføre et mindre, forskningspræget bioinformatisk projekt under overholdelse af normerne for videnskabelig redelighed.
- Selvstændigt videreudvikle sin viden og færdigheder i tilknytning til fagområdet og det erhvervsområde, som uddannelsen er rettet mod.
- Tolke modellens ydeevne og begrænsninger med hensyn til de biologiske spørgsmål og data i projektet.