Den uddannelsesspecifikke del af studieordningen for bacheloruddannelsen i

machine learning og datavidenskab

ved Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

2019 (rev. 2026)

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 5
§ 6 Ikrafttrædelse m.v. 5
Bilag 1 Fagligt anbefalede studieforløb 6
Bilag 2 Overgangsordninger 7
1 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2023/24 7
2 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2022/23 7
3 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2021/22 7
4 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2020/21 og 2019/20 8
5 Nedlagte kurser 8
Bilag 3 Målbeskrivelse for bachelorprojekt 11

§ 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 machine learning og datavidenskab leder frem til en bachelorgrad i machine learning og datavidenskab med betegnelsen BSc i machine learning og datavidenskab. På engelsk: *Bachelor of Science (BSc) in Machine Learning and Data Science*.

Stk. 2 Tilknytning

Uddannelsen hører under Studienævn for matematik og datalogi, og de studerende har valgret og valgbarhed til dette studienævn.

Bacheloruddannelsen i machine learning og datavidenskab giver ret til optagelse på kandidatuddannelsen MSc programme in Computer Science, 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 Datalogi.

Stk. 4 Sprog

Uddannelsens sprog er dansk.

§ 2 Faglig profil

Stk. 1 Uddannelsens formål

Bacheloruddannelsen i machine learning og datavidenskab er en forskningsbaseret uddannelse, hvis mål er at give den studerende kompetencer, færdigheder og viden inden for uddannelsens centrale fag, herunder et grundlæggende kendskab til og indsigt i machine learning og datavidenskabsmetoder og deres videnskabelige fundament. Uddannelsen vil uddanne studerende til at analysere, behandle og drage konklusioner fra data, samt til at kunne udvikle fremtidens værktøjer til analyse af større og mere komplekse datamængder.

Stk. 2 Uddannelsens overordnede profil

Med fokus på et solidt teoretisk fundament forankret i datalogi, matematik og statistik udvikles de studerendes færdigheder i håndtering, analyse og visualisering af data, og de studerende vil opnå et højt metodemæssigt fagligt niveau, der vil gøre dem i stand til at bidrage til udviklingen af nye metoder og redskaber til dataanalyse. Det teoretiske fundament i både datalogi og matematik giver mulighed for forskningsbaseret undervisning i nyeste data science-metoder: Moderne machine learning, statistisk modellering, high-performance computing og kunstig intelligens behandles i dybden, således at de studerende behersker teori og praksis i forbindelse med behandling, håndtering og analyse af avancerede datatyper såvel som i forbindelse med udvikling af nye værktøjer.

Stk. 3 Uddannelsens overordnede struktur

Bacheloruddannelsen er normeret til 180 ECTS.

Uddannelsen indeholder ingen specialiseringer.

Stk. 4 Erhvervssigte
Bacheloruddannelsen i machine learning og datavidenskab sigter især mod et videre kandidatuddannelsesforløb, men kan også sigte mod følgende erhvervsfunktioner og/eller -områder:

- Datahåndtering, -analyse og -modellering.
- Udvikling af datadrevne softwareapplikationer og -systemer.
- Machine learning og kunstig intelligens.
- IT-projektledelse.
- Konsulentvirksomhed.
- Undervisning i IT.

§ 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 machine learning og datavidenskab har efter endt uddannelse tilegnet sig følgende:

Viden om:

- Etiske aspekter og problemstillinger ved brug af machine learning og datavidenskabsmetoder.
- Generelle juridiske og etiske aspekter af forsvarlig datahåndtering.
- Strukturering, lagring, behandling og visualisering af data
- Programdesign, algoritmer og datastrukturer
- Computeres opbygning og arkitektur
- Metoder og teknikker til behandling og analyse af store datamængder med kompleks struktur
- Dataanalyse- og machine learning teori som fundament for forståelse af eksisterende analysemetoder og udvikling af fremtidige analysemetoder
- Teoretisk funderet statistisk modellering, dataanalyse, og machine learning
- Matematisk analyse, sandsynlighedsregning, optimering og lineær algebra

Færdigheder i at:

- Anvende matematisk formelsprog
- Programmere inden for forskellige programmeringsparadigmer
- Udføre og dokumentere analyse og modellering af små såvel som store datamængder
- Implementere en række standardalgoritmer til dataanalyse samt validere deres egenskaber
- Beherske struktureret, reproducerbar og dokumenteret dataanalyse fra data indhentning til analyseresultat
- Kommunikere om faget skriftligt og mundtligt

Kompetencer til at:

- Reflektere over etiske problemstillinger og samfundsmæssige konsekvenser ved brug af fagets metoder, samt udføre metodevalg baseret på disse refleksioner
- Forstå og reflektere over dataanalytisk teori, videnskabelige metoder og praksis
- Reflektere over muligheder og begrænsninger i fagets forskellige metodevalg

- Vurdere teoretiske og anvendte dataanalyse problemstillinger, samt vælge og begrunde metoders egnethed i problemløsningen
- Kombinere fagets matematiske, statistiske og datalogiske elementer til sammenhængende løsninger inden for dataanalyse og modellering
- Afgøre korrektheden og relevansen af logiske, matematiske og statistiske argumenter
- Afgøre algoritmers korrekthed og vurdere deres effektivitet og hensigtsmæssighed
- Selvstændigt arbejde sammen med andre, også fra andre fagområder, for i fællesskab at løse en opgave med en professionel tilgang
- Løse problemer, der kræver kombination af dataanalytisk viden med viden fra andre fagområder, identificere egne læringsbehov og tilegne sig den nødvendige viden

§ 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.
- Valgfrie fagelementer, 45 ECTS.

Stk. 1.1 Obligatoriske fagelementer

135 ECTS skal dækkes af følgende obligatoriske fagelementer:

Kursuskode	Kursustitel	Fork.	Blok	ECTS
NDAB15009U	Programmering og problemløsning*	PoP	Blok 1+2	15 ECTS
NMAB10001U	Introduktion til matematik i naturvidenskab	MatIntro Nat	Blok 1	7,5 ECTS
NDAK22000U	Machine Learning A	MLA	Blok 1	7,5 ECTS
NMAB20001U	Matematisk analyse	MatAn	Blok 1	7,5 ECTS
NDAK24002U	Deep Learning	DL	Blok 2	7,5 ECTS
NDAB20001U	High Performance Programming og systemer	HPPS	Blok 2	7,5 ECTS
NMAA09014U	Sandsynlighedsregning og statistik	SS	Blok 2	7,5 ECTS
NDAA04010U	Algoritmer og datastrukturer	AD	Blok 3	7,5 ECTS
NDAB23000U	Grundlæggende data science	GDS	Blok 3	7,5 ECTS
NDAB23002U	Introduktion til diskret matematik og algoritmer	IDMA	Blok 3	7,5 ECTS
NMAK22007U	Models for Complex Systems	ModComp	Blok 3	7,5 ECTS
NDAB21010U	Databases and Information Systems	DIS	Blok 4	7,5 ECTS
NNDB19000U	Datalogiens videnskabsteori	VtDat	Blok 4	7,5 ECTS
NMAB15002U	Lineær algebra i datalogi	LinAlgDat	Blok 4	7,5 ECTS
NDAB18001U	Randomiserede algoritmer til dataanalyse		Blok 4	7,5 ECTS
	Bachelorprojekt		Blok 3+4	15 ECTS

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

Stk. 1.3 Valgfrie fagelementer

45 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 30 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 på op til 15 ECTS kan indgå i uddannelsens valgfri del. Reglerne er beskrevet i bilag 5 i den fælles del af studieordningen.
- Virksomhedsprojekter kan indgå i uddannelsens valgfri del med op til 15 ECTS. Reglerne er beskrevet i bilag 3 i den fælles del af studieordningen.

Stk. 1.5 Mobilitetsvindue

Mobilitetsvinduet for bacheloruddannelsen i machine learning og datavidenskab er placeret i blok 1+2 på 3. år. Det betyder, at studieordningen giver mulighed for at følge fagelementer uden for 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 Machine Learning og datavidenskab

<table>
<tr><th>Periode</th><th>Blok 1</th><th>Blok 2</th><th>Blok 3</th><th>Blok 4</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1. år</td><td colspan="2">Programmering og problemløsning</td><td>Grundlæggende Data Science</td><td>Databases and Information Systems</td></tr>
<tr><td>Introduktion til matematik i naturvidenskab</td><td>Sandsynlighedsregning og statistik</td><td>Introduktion til diskret matematik og algoritmer</td><td>Lineær algebra i datalogi</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2. år</td><td>Machine Learning A</td><td>Deep Learning</td><td>Models for Complex Systems</td><td>Randomiserede algoritmer til dataanalyse</td></tr>
<tr><td>Matematisk analyse</td><td>High Performance Programming og systemer</td><td>Algoritmer og datastrukturer</td><td>Datalogiens videnskabsteori</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3. år</td><td>Valgfri</td><td>Valgfri</td><td>Valgfri</td><td>Valgfri</td></tr>
<tr><td>Valgfri</td><td>Valgfri</td><td colspan="2">Bachelorprojekt</td></tr>
</table>

Bilag 2 Overgangsordninger

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

1 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2023/24

Studerende optaget på bacheloruddannelsen i studieåret 2023/24 skal færdiggøre uddannelsen som angivet i ovenstående studieordning med følgende undtagelse:

Projekter

Virksomhedsprojekter kan indgå i uddannelsens valgfri del med op til 30 ECTS. Reglerne er beskrevet i bilag 3 i den fælles del af studieordningen.

2 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2022/23

Studerende optaget på bacheloruddannelsen i studieåret 2022/23 skal færdiggøre uddannelsen som angivet i nedenstående kassogram:

Kassogram – Bacheloruddannelsen i Machine Learning og datavidenskab

Periode	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
1. år	Programmering og problemløsning		*Data Science*	
	Introduktion til matematik i naturvidenskab	Sandsynlighedsregning og statistik	*Diskret matematik og formelle sprog*	Lineær algebra i datalogi
2. år	Machine Learning A	Machine Learning B	Models for complex systems	*Advanced Deep Learning*
	Matematisk analyse	High Performance Programming og systemer	Algoritmer og datastrukturer	Datalogiens videnskabsteori
3. år	Valgfri	Valgfri	Valgfri	Valgfri
	Valgfri	Valgfri	Bachelorprojekt	

Kurser angivet i kursiv udbydes ikke længere. Se nedlagte kurser nedenfor.

Projekter

Virksomhedsprojekter kan indgå i uddannelsens valgfri del med op til 30 ECTS. Reglerne er beskrevet i bilag 3 i den fælles del af studieordningen.

3 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2021/22

Studerende optaget på bacheloruddannelsen i studieåret 2021/22 skal færdiggøre uddannelsen som angivet i nedenstående kassogram:

Kassogram – Bacheloruddannelsen i Machine Learning og datavidenskab

Periode	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
1. år	Programmering og problemløsning		*Data Science*	
	Introduktion til matematik i naturvidenskab	Sandsynlighedsregning og statistik	*Diskret matematik og formelle sprog*	Lineær algebra i datalogi
2. år	*Machine Learning A*	*Machine Learning B*	*Models for complex systems*	*Advanced Deep Learning*
	Matematisk analyse	High Performance Programming og systemer	Algoritmer og datastrukturer	Datalogiens videnskabsteori

Periode	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
3. år	Valgfri	Valgfri	Valgfri	Valgfri
	Valgfri	Valgfri	Bachelorprojekt	

Kurser angivet i kursiv udbydes ikke længere. Se nedlagte kurser nedenfor.

Projekter
Virksomhedsprojekter kan indgå i uddannelsens valgfri del med op til 30 ECTS. Reglerne er beskrevet i bilag 3 i den fælles del af studieordningen.

4 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2020/21 og 2019/20

Studerende optaget på bacheloruddannelsen i studieåret 2020/21 og 2019/20 skal færdiggøre uddannelsen som angivet i nedenstående kassogram:

Kassogram – Bacheloruddannelsen i Machine Learning og datavidenskab

Periode	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
1. år	Programmering og problemløsning		*Data Science*	
	Introduktion til matematik i naturvidenskab	Sandsynlighedsregning og statistik	*Diskret matematik og formelle sprog*	Lineær algebra i datalogi
2. år	*Introduktion til Machine Learning*		*Modeller for komplekse systemer*	*Artificial Intelligence*
	Matematisk analyse	High Performance Programming og systemer	Algoritmer og datastrukturer	Datalogiens videnskabsteori
3. år	Valgfri	Valgfri	Valgfri	Valgfri
	Valgfri	Valgfri	Bachelorprojekt	

Kurser angivet i kursiv udbydes ikke længere. Se nedlagte kurser nedenfor.

Projekter
Virksomhedsprojekter kan indgå i uddannelsens valgfri del med op til 30 ECTS. Reglerne er beskrevet i bilag 3 i den fælles del af studieordningen.

5 Nedlagte kurser

Kursuskode	Kursustitel	ECTS	Overgangsordning
NDAB21009U	Advanced Deep Learning	7,5	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2021/22. Udbudt sidste gang: 2021/22. Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2022/23. Kurset er i studieordningen erstattet af NDAK22002U Advanced Deep Learning, 7,5 ECTS.
NDAK22002U	Advanced Deep Learning	7,5	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2022/23 og 2023/24. Udbudt sidste gang: 2023/24.

			Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2024/25. Kurset er i studieordningen erstattet af NDAK24002U Deep Learning, 7,5 ECTS.
NDAB20002U	Artificial Intelligence	7,5	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2019/20 og 2020/21. Udbudt sidste gang: 2020/21 Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2021/22. Kurset er identisk med NDAB21009U Advanced Deep Learning, 7,5 ECTS.
NDAB18000U	Data Science (DS)	15	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2019/20 og 2020/21. Udbudt sidste gang: 2020/21 Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2021/22. Kurset har fra 2021/22 skiftet sprog fra engelsk til dansk og er i studieordningen erstattet af NDAB21002U Data Science, 15 ECTS.
NDAB21002U	Data Science	15	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2021/22 og 2022/23. Udbudt sidste gang: 2022/23. Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2023/24. Kurset er i studieordningen erstattet af de to kurser NDAB21010U Databases and Information Systems (DIS), 7,5 ECTS og NDAB23000U Grundlæggende Data Science (GDS), 7,5 ECTS.
NDAB19002U	Diskret matematik og formelle sprog	7,5	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieårene 2019/20, 2021/22 og 2022/23. Udbudt sidste gang: 2022/23. Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2023/24. Kurset er i studieordningen erstattet af NDAB23002U Introduktion til diskret matematik og algoritmer (IDMA), 7,5 ECTS.
NDAB20000U	Introduktion til machine learning	15	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2019/20 og 2020/21. Udbudt sidste gang: 2020/21 Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2021/22.

			Kurset er tilsammen identisk med de to kurser NDAB21005 Machine Learning A (MLA), 7,5 ECTS og NDAB21008U Machine Learning B (MLB), 7,5 ECTS.
NDAB21005U	Machine Learning A	7,5	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2021/22. Udbudt sidste gang: 2021/22. Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2022/23. Kurset er i studieordningen erstattet af NDAK22000U Machine Learning A, 7,5 ECTS.
NDAB21008U	Machine Learning B	7,5	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2021/22. Udbudt sidste gang: 2021/22. Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2022/23. Kurset er i studieordningen erstattet af NDAK22001U Machine Learning B, 7,5 ECTS.
NMAB20002U	Modeller for komplekse systemer	7,5	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2019/20 og 2020/21. Udbudt sidste gang: 2020/21 Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2021/22. Kurset er i studieordningen erstattet af NMAB21009U Models for Complex Systems (ModComp), 7,5 ECTS.
NMAB21009U	Models for Complex Systems	7,5	Kurset var obligatorisk på uddannelsen i studieåret 2021/22. Udbudt sidste gang: 2021/22. Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2022/23. Kurset er i studieordningen erstattet af NMAK22007U Models for Complex Systems, 7,5 ECTS.

Bilag 3 Målbeskrivelse for bachelorprojekt

En studerende, som har afsluttet et bachelorprojekt i machine learning og datavidenskab, har opnået følgende:

Viden om:

- De specifikke faglige emner, der er formuleret i projektaftalen.
- Evaluering af tidligere forsøg på løsning af det specifikke problem og relaterede problemer.
- At sammenfatte de opnåede resultater, deres baggrund og implikationer i en rapport lavet efter akademiske standarder for referencer og redelighed, og som inddrager illustrationer, formler og tabeller i et omfang, der passer til problemet og dets løsning.

Færdigheder i at:

- Klart, overskueligt og med anvendelse af korrekt faglig terminologi formulere, analysere, løse og reflektere over løsningen af et machine learning- og datavidenskabsrelevant problem.
- Kritisk vurdere samt begrundet udvælge, kombinere og evt. nyudvikle teorier og metoder og bruge disse til at bidrage til løsningen af problemet eller fremme forståelsen af problemet.
- Give en sammenhængende og præcis beskrivelse af alle væsentlige dele af den konkrete løsning med specielt vægt på egne bidrag.
- Objektivt og systematisk vurdere styrker, svagheder og mangler ved løsningen. Hvor dette er relevant, inddrages eksperimenter som støtte til vurderingen.
- Diskutere løsningens potentielle faglige og samfundsmæssige signifikans.

Kompetencer til at:

- Selvstændigt og i en fastsat tidsramme at udføre machine learning og datavidenskabsrelevant arbejde.
- Mundtligt opsummere og redegøre for arbejdet, samt diskutere teori, metoder og resultater på akademisk niveau.