



Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Referanse

2018/10668-PÅG

Dato

01.10.2018

Oversendelse studieplanendringer 2019/20 ved Institutt for informatikk

Mindre studieplanendringer for kommende vårsemester

Sammendrag av saken

En rekke emner som tidligere hadde valget mellom muntlig og skriftlig eksamen får nå endret til kun én mulig vurderingsform.

Emnekode	Redaksjonelle endringer (F.eks. endret tekst i læringsutbytte, mål og innhold etc.)	Realitetsendringer (F.eks. endret vurderingsform, overlapp, forkunnskapskrav)	Semester for iverksetting av endringen(e)	Merknad
INF101	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vår 2019	Overlapp, Skriftlig/Muntlig til skriftlig eksamen
INF100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vår 2019	Vurderingsform
INF112	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vår 2019	Fra 5 til 3 timers eksamen
INF143	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Høst 2019	Tittel, etc, ny beskrivelse vedlagt
INF144	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF170	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	H19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF214	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	H19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF220	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	H19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig

Dette er et UiB-internt notat som godkjennes elektronisk i ePhorte

INF222	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF223	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig
INF225	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	H19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig
INF227	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF235	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig
INF236	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vår 2019	Skriftlig/Muntlig til skriftlig eksamen
INF240	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vår 2019	Tittel, eksamensform, semester, etc, ny beskrivelse vedlagt
INF241	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF244	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	H19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF247	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vår 2019	Tittel, etc, ny beskrivelse vedlagt
INF250	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF251	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	H19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF252	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig
INF270	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	H19	Fra skriftlig/muntlig til skriftlig
INF328	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig
INF334	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	H19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig
INF347	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig
INF348	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig
INF349	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V19	Fra skriftlig/muntlig til muntlig

INF100

Vurderingsform:

I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:

- Skriftleg (digital) avsluttande eksamen (5 timar).

- Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. Både de obligatoriske arbeidskrava og eksamen må vere bestått for å få godkjent eksamen i emnet. .

The following assessments are used in the course:

- Written (digital) final exam (5 hours).
- The compulsory exercises can be graded and this grade can count for the final grade.

All compulsory assignments must be approved before the examination.

Undervisningsformer:

Gammel tekst:

Laboratoriearbeid/ 4 timar pr. veke

Lab sessions/ 4 hours per week

Ny tekst:

Gruppearbeid, 4 timar pr. veke

Group sessions/ 4 hours per week

INF101

Overlapp med INFO233 (10 STP)

INF112

Arbeids- og undervisningsform:

4 timer forelesning og 2 timer gruppeundervisning.

Mulighet for blokkundervisning

Vurderingsform:

Gammel tekst:

I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:

Skriftleg eksamen (5 timar).

Resultat frå prosjektarbeid og presentasjonar kan telje med i sluttkarakteren.

Written exam (5 hours).

Results from project work and presentations may be taken into account.

Ny tekst:

3 timar skriftleg eksamen.

Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren.

Written exam (3 hours).

Results from project work and presentations may be taken into account.

Store studieplanendringer

Sammendrag av saken

Instituttet har etablert en ny forskergruppe i maskinlæring, og i den forbindelse oppretter vi en ny studieretning på masterprogrammet i informatikk som skal hete Maskinlæring. I samme forbindelse oppretter vi noen nye emner tilhørende denne gruppa.

I tillegg oppretter vi som varslet en ny studieretning som skal hete Logikk, også denne under masterprogrammet i informatikk.

Studieplanene til bachelorprogrammet i bioinformatikk har vært gjennom en revisjon, og bioinformatikkgruppa ønsker også å opprette nye emner med ny kode BINF. Disse skal erstatte INF28X-emner.

Studieplanene til bachelorprogrammet i datasikkerhet har vært gjennom en revisjon, og vi vil også opprette nye emner.

Det er også endringer i de andre bachelorprogrammene ved instituttet.

Instituttet ønsker også å endre på opptakskravene til masterprogrammet i informatikk. Dette er for å åpne opp for søkere med sterk bakgrunn i matematikk i tillegg til informatikk. Vi vil dessuten stramme inn matematikkkravet, og ikke lenger godkjenne at MAT101 eller tilsvarende inngår i de tjue studiepoengene med matematikk vi krever. Dette kravet vil tre i kraft etter at dagens tre bachelorkull (som ikke alle har MAT111 obligatorisk) er uteksaminert, høsten 2022.

Endringer eller oppretting av studieprogram

Navn på studieprogram Masterprogram i informatikk - maskinlæring
Sammendrag av endringene Ny studieretning
Endring i tekst og tabeller er markert med rødt , slettede deler er markert med rødt og gjennomstryking . Programbeskrivelse vedlagt
Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt. <input checked="" type="checkbox"/> Godkjenning vedlagt (Emnet som omtales som INF261, har blitt hetende INF264)
Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt <input checked="" type="checkbox"/> Utfylte maler vedlagt
Ved oppretting av nytt program <input checked="" type="checkbox"/> Mal for oppretting av studieprogram vedlagt
Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.

Studieplanendringene innføres fra: Høsten 2019

Navn på studieprogram
Masterprogram i informatikk - logikk

Sammendrag av endringene
Ny studieretning

Endring i tekst og tabeller er markert med **rødt**, slettede deler er markert med **rødt og gjennomstryking**.

Programbeskrivelse vedlagt

Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt.

Godkjenning vedlagt

Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt

Utfylte maler vedlagt

Ved oppretting av nytt program

Mal for oppretting av studieprogram vedlagt

Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.

Studieplanendringene innføres fra: Høsten 2019

Navn på studieprogram
Masterprogrammet i informatikk, alle studieretninger og felles masterprogram i programutvikling

Sammendrag av endringene

Nye opptakskrav.

Opptaksgrunnlaget endres fra
20 STP matematikk og 60 STP informatikk

Til

80 STP med matematikk og informatikk der minimum 40 STP må være informatikk og minimum 20 studiepoeng må være matematikk.

Fra og med høsten 2022 teller ikke MAT101 eller tilsvarende med i opptaksgrunnlaget.

Endring i tekst og tabeller er markert med **rødt**, slettede deler er markert med **rødt og gjennomstryking**.

Anten bachelorgrad frå Institutt for informatikk, UiB, eller ein vilkårlig bachelorgrad. **Man må ha (muligens som en del av bachelorgraden) minst 80 studiepoeng med matematikk og informatikk (opptaksgrunnlaget) og minst 40 av disse 80 studiepoenga må være i informatikk og minst 20 av disse 80 studiepoenga må være matematikk.** Viss både INF100 og INF109 er del av opptaksgrunnlaget, vil søkaren berre få utteljing for INF100.

Eit statistikkemne kan inngå som eit av matematikkemna. MNF130 tel ikkje som matematikkemne.

Fra og med høsten 2022: Matematikk som MAT101 og tilsvarende godkjennes ikke som del av opptaksgrunnlaget.

Studiet har eit avgrensa tal på studieplassar, og opptaket blir regulert på basis av karakterar.

Fagleg minstekrav er karakteren C eller betre i opptaksgrunnlaget (80 studiepoeng med matematikk og informatikk). Dersom det er fleire søkjarar til eit program enn det er plassar, vil søkjarane bli rangerte etter karakterane i opptaksgrunnlaget.

Studentar som tar bachelorgrad ved ein høgskule bør vere særskild merksame på matematikkrava for opptak, sidan matematikk ikkje er obligatorisk i alle informatikkgradar ved høgskulene.

Søk på studiet her: soknadsweb.uib.no

You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.

The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.

Starting autumn 2022: Mathematics like MAT101 and equivalent, does not count towards the required ECTS in mathematics.

To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.

Additional credits in Mathematics and/or Informatics can be an advantage.

Documentation of proficiency in English is also necessary if you have an international background.

Note that the master's programme has a limited number of places.

See each programme option/specialization for more information about aims and content.

For international self-financing applicants:

The Master's Degree Programme in Informatics is not available for international applicants residing abroad.

Applicants who reside in Norway:

You apply online through the website soknadsweb.uib.no

Application deadline on soknadsweb.uib.no for students residing in Norway (with Norwegian ID-number):

For study start August: April 15.

For study start January: November 1.

For information about application and admission procedures, see this link:
<http://www.uib.no/en/matnat/54992/international-master-applicants-residing-norway>

Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt.

Godkjenning vedlagt

Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt

Utfylte maler vedlagt

Ved oppretting av nytt program

Mal for oppretting av studieprogram vedlagt

Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.
Studieplanendringene innføres fra: Høsten 2019

Navn på studieprogram Bachelorprogrammene i datateknologi og datatryggleik
Sammendrag av endringene Muligheten til å velge mellom MAT101 og MAT111 fjernes. MAT111 blir obligatorisk.
Endring i tekst og tabeller er markert med rødt , slettede deler er markert med rødt og gjennomstryking .
Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt.
<input checked="" type="checkbox"/> Godkjenning vedlagt
Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt
<input type="checkbox"/> Utfylte maler vedlagt
Ved oppretting av nytt program
<input type="checkbox"/> Mal for oppretting av studieprogram vedlagt
Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.
Studieplanendringene innføres fra: Høsten 2019

Navn på studieprogram Bachelorprogrammet i bioinformatikk
Sammendrag av endringene Studieplanen er oppdatert med nye BINF-emner

<p>Endring i tekst og tabeller er markert med rødt, slettede deler er markert med rødt og gjennomstryking.</p> <p>Programbeskrivelse vedlagt</p>
<p>Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt.</p> <p><input type="checkbox"/> Godkjenning vedlagt</p>
<p>Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt</p> <p><input type="checkbox"/> Utfylte maler vedlagt</p>
<p>Ved oppretting av nytt program</p> <p><input type="checkbox"/> Mal for oppretting av studieprogram vedlagt</p>
<p>Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.</p>
<p>Studieplanendringene innføres fra: Høsten 2019</p>

<p>Navn på studieprogram Bachelorprogram i datatryggleik</p>
<p>Sammendrag av endringene Nye emner og endring i studieløpstabellen.</p>
<p>Endring i tekst og tabeller er markert med rødt, slettede deler er markert med rødt og gjennomstryking.</p> <p>Programbeskrivelse vedlagt</p>
<p>Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Godkjenning vedlagt</p>
<p>Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt</p>

<input checked="" type="checkbox"/> Utfylte maler vedlagt
Ved oppretting av nytt program
<input type="checkbox"/> Mal for oppretting av studieprogram vedlagt
Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.
Studieplanendringene innføres fra: Høst 2019

<p>Navn på studieprogram Masterprogram i informatikk, Sikker og pålitelig kommunikasjon</p>
<p>Sammendrag av endringene Fjerner veivalgene.</p>
<p>Endring i tekst og tabeller er markert med rødt, slettede deler er markert med rødt og gjennomstryking.</p> <p>Obligatoriske emne:</p> <p>Obligatoriske emne i mastergraden i sikker og påliteleg kommunikasjon er: INF234 Algoritmar INF240 Grunnleggjande reiskap for kodeteori og kryptografi</p> <p>I spesialiseringa kodeteori er i tillegg følgjande emne obligatoriske: INF244 Grafbasert kodeteori</p> <p>I spesialiseringa kryptografi er i tillegg følgjande emne obligatorisk: INF247 Kryptografi</p> <p>I spesialiseringa datatryggleik er i tillegg følgjande emne obligatorisk: INF246* (*frå og med hausten 2018: INF241 Kvanteinformasjon, Kvanteberekening og kvantekryptografi)</p> <p>Emnedel ved lang oppgåve, spesialisering kodeteori</p> <p>1. semester haust: INF234, INF240, INF244</p> <p>2. semester vår: Valemne, Valemne, Oppgåve</p> <p>3. semester haust: INF244, Oppgåve</p> <p>4. semester vår: Oppgåve</p> <p>-</p> <p>Emnedel ved lang oppgåve, spesialisering kryptografi</p>

~~1. semester haust: INF234, INF240, valemne~~

~~2. semester vår: INF247, valemne, Oppgåve~~

~~3. semester haust: valemne, Oppgåve~~

~~4. semester vår: Oppgåve~~

-

~~Emnedel ved lang oppgåve, spesialisering datatryggleik~~

~~1. semester haust: INF234, INF240, valemne~~

~~2. semester vår: INF246*, valemne, Oppgåve~~

~~3. semester haust: valemne, Oppgåve~~

~~4. semester vår: Oppgåve~~

Compulsory courses in the master's degree in secure and reliable communication are

INF234 Algorithms

INF240 Basic Tools of Coding theory and Cryptography

Tilrådde valgemne:

40 studiepoeng i mastergraden er valfrie og skal veljast i samrå med rettleiar.

40 ECTS in the master's degree are elective

Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt.

Godkjenning vedlagt

Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt

Utfylte maler vedlagt

Ved oppretting av nytt program

Mal for oppretting av studieprogram vedlagt

Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.

Studieplanendringene innføres fra: Høsten 2019

Navn på studieprogram

Bachelorprogram i datavitenskap.

Sammendrag av endringene

INF227 inn som obligatorisk emne i 4. sem, erstatter valgemne. Presisering av krav til sammensetning av valgemner.
Endring i tekst og tabeller er markert med rødt , slettede deler er markert med rødt og gjennomstryking . Programbeskrivelse vedlagt
Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt. <input type="checkbox"/> Godkjenning vedlagt
Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt <input type="checkbox"/> Utfylte maler vedlagt
Ved oppretting av nytt program <input type="checkbox"/> Mal for oppretting av studieprogram vedlagt
Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.
Studieplanendringene innføres fra: Høst 2019

Navn på studieprogram Bachelorprogram i Informatikk-matematikk-økonomi
Sammendrag av endringene Omstrukturert programmet, fjernet spesialiseringer. Likt løp for alle med obligatoriske og valgfrie emner.
Endring i tekst og tabeller er markert med rødt , slettede deler er markert med rødt og gjennomstryking . Programbeskrivelse vedlagt
Godkjenning fra ledelsen på eierinstituttet, når det legges frem forslag om en studieplanendring som omfatter emner på andre institutt. <input type="checkbox"/> Godkjenning vedlagt
Nye tekster til vitnemål og Diploma supplement vedlagt <input type="checkbox"/> Utfylte maler vedlagt
Ved oppretting av nytt program

<input type="checkbox"/> Mal for oppretting av studieprogram vedlagt
Vedtaksreferat kan vedlegges eller saksnummer for vedtak i programstyret kan opplyses her.
Studieplanendringene innføres fra: Høst 2019

Endring eller oppretting av emner

Eksisterende emner som endres

Alle tillegg i teksten markeres med **rødt**, slettede deler er markert med **rødt og gjennomstryking**

Emnekode	Redaksjonelle endringer (F.eks. endret tekst i læringsutbytte, mål og innhold etc.)	Realitetsendringer (F.eks. endret vurderingsform, overlapp, forkunnskapskrav etc.)	Semester for iverksetting av endringen(e)	Merknad
INF283	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Høst 2019	Ny emnekode: INF264. Beskrivelse vedlagt
INF243	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Høst 2019	Gjenoppretter med ny tittel ++, beskrivelse vedlagt
INF244	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Høst 2019	Nytt mål og innhold, LUB etc. Beskrivelse vedlagt
INF245	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Høst 2019	Gjenoppretter med ny tittel ++, beskrivelse vedlagt

Nedlegging av emner

Emnekode	Siste undervisningssemester for emnet:	Dersom emnet er et spesialiseringsemne, hvilke emner skal tilbys studentene som erstatning for emnet som legges ned?	Andre program som benytter emnet er informert om at emnet legges ned. Bruk rapport 226.003 i FS
INF281	Vår 2019	BINF100 og BINF200	Ingen utenfor instituttet
INF285	Høst 2019	BINF201	Ingen utenfor instituttet
INF144	Vår 2019	INF242	Ingen utenfor instituttet

Aktive emne med siste protokollforekomst

INF348 201301

INF389 201402

Instituttet ønsker ikke å legge ned noen av disse emnene. Dette er seminarer for masterstudenter og ph.d.-kandidater som blir undervist når det er tilgjengelig undervisningskapasitet. INF389 blir for øvrig undervist inneværende semester.

Oppretting av nye emner

Emnekode	Første undervisningssemester for emnet	Er det overlapp med eksisterende emner eller emner som legges ned?	Emnebeskrivelse vedlagt
INF367	Høst 2019		<input checked="" type="checkbox"/>
INF368	Vår 2019		<input checked="" type="checkbox"/>
INF273	Vår 2020		<input checked="" type="checkbox"/>
BINF100	Vår 2020	INF281 5 STP	<input checked="" type="checkbox"/>
BINF200	Høst 2019	INF281 5 STP	<input checked="" type="checkbox"/>
BINF201	Høst 2019	INF285 5 STP	<input checked="" type="checkbox"/>
BINF301	Vår 2020		<input checked="" type="checkbox"/>
BINF305	Vår 2020		<input checked="" type="checkbox"/>

INF242	Høst 2019	INF144 10 STP	<input checked="" type="checkbox"/>
INF140	Vår 2020		<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Vennlig hilsen

Linda Vagtskjold
Adminstrasjonssjef

Pål Magnus Gunnestad
førstekonsulent

Emnekode: **BINF100**

Emnebeskriving for Grunnleggande bioinformatikk..... (Namn på emnet, nynorsk)

Grunnleggende bioinformatikk (Navn på emnet, bokmål)

Introduction to bioinformatics (Name of the course, English)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for :(dd.mm.år)

..... fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: **BINF100**

Kategori	Infotype	Tekst - Standardtekster ved MN-fak
Emnekode		BINF100
Course Code		
Namn på emnet, nynorsk		
Namn på emnet, bokmål		Grunnleggande bioinformatikk
Course Title, English		Introduction to bioinformatics
Studiepoeng, omfang	EB_POENG	10
ECTS Credits		
Studienivå (studiesyklus)	EB_NIVA	<i>Bachelor</i>
Level of Study		
Fulltid/deltid	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Full-time/Part-time		
Undervisningsspråk	EB_SPRAK	Norsk [Norwegian]
Language of Instruction		
Undervisningssemester	EB_UNDSEM	<i>Vår [Spring]</i>
Semester of Instruction		
Mål og innhald	EB_INNHOLD	<p><i>Mål og innhold:</i></p> <p>Emnet gir en innføring til fagfeltet bioinformatikk inkludert sentrale konsept og algoritmer, utviklingen av feltet historisk, anvendelser og relevante etiske betraktninger. Emnet inkluderer grunnleggende metoder for analyse av biologiske sekvenser og relaterte verktøy og databaser. Tema som dekkes er global og lokal parvis sammenstilling, skåringsmatriser, sekvens-søk i databaser, p- og e-verdier og mål for ytelsesmål for klassifikasjoner. I emnet går vi også gjennom relevante tema innen molekylærbiologi og spesielt konsept som genom og gener. Emnet gir også en innføring i "genome-browsere" og sentrale biologiske data- og kunnskaps-baser.</p> <p>Objectives and Content</p> <p>The course provides an introduction to the field of bioinformatics including key concepts and algorithms, the development of the field historically, its applications and relevant ethical considerations. The course covers the basics of bioinformatics sequence analysis and related tools and databases. Topics covered are global and local pairwise alignment, score matrices, sequence database search, p- and e-values and measures of classification performance. The course also reviews the necessary basics of molecular biology and in</p>
Objectives and Content		

		particular the concepts of genomes and genes and includes an introduction to genome browsers and central biological databases and knowledge bases.
Læringsutbytte (endret standardoppsett og introsetning) Learning Outcomes	EB_UTBYTTE	<p><i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><u>Kunnskapar</u> Studenten skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ha ein generell forståing av sentrale tema og konsept innan bioinformatikk • Forstå algoritmar for samanstilling av biologiske sekvensar ved bruk av dynamisk programmering • Forstå og vere i stand til å forklara grunnleggande molekylærbiologi og evolusjon relevant for sekvens-samanstilling og relatera dei med dei respektive algoritmane • Vere i stand til å samanlikne tekniske aspekt ved algoritmar for parvis lokal og global samanstilling • Ha ein grunnleggande forståing av genom og korleis ein “genome browser” kan brukas for å representere og utforske genom-nivå data • Kjenne prinsippa og eksemplar på biologiske databaser og kunnskapsbaser • Kjenne algoritmane som ligger bak sekvenssøk, spesielt BLAST • Vere i stand til å programmere grunnleggande algoritmar innan bioinformatikk og til å bruka slike algoritmar til å analysere konkrete data • Vere i stand til å bruke og forstå ulike mål for klassifikasjonsytelse i samanheng med biologisk sekvens-analyse • Ha ein grunnleggande forståing for ulike anvendelsesområder for bioinformatikk og være klar over relaterte etiske aspekt <p><u>Ferdigheiter</u> Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruke utvalt bioinformatiske databaser, “genome browsere” og verktøy på en kunnskapsbasert måte • Sette opp script for å utføre enkle analyse “pipelines” <p><u>Generell kompetanse</u> Studenten beherskar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompetansen for å arbeide i tverrfaglige grupper for å adressere biologiske spørsmål med bruk av datamaskin <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u> The student</p>

Emnekode: **BINF100**

		<ul style="list-style-type: none"> • Has a general understanding of central topics and concepts within the field of bioinformatics • Understands dynamic programming algorithms for alignment of biological sequences • Understands and be able to explain basics of molecular biology and evolution pertaining to sequence alignment and connect them with the various algorithms • is able to compare technical aspects of pairwise local and global sequence alignment algorithm • Has basic understanding of what a genome is and how a genome browser can be used to represent and explore genome level data • Knows principles and examples of biological databases and knowledge bases • Knows the algorithms behind sequence similarity search, in particular BLAST • is able to create working implementations of basic bioinformatics algorithms and to use such algorithms for analysis of concrete data • is able to use and understand different classification performance measures in the fields of biological sequence analysis • Has an understanding of application areas of bioinformatics including ethical considerations and aspects <p><u>Skills</u> The student can</p> <ul style="list-style-type: none"> • use selected bioinformatics databases, genome browsers, and tools in an informed way • set up scripts to perform simple analysis pipelines <p><u>General competence</u> The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • work in inter-disciplinary teams to address biological questions using computational approaches
Krav til forkunnskapar	EB_KRAV	
Required Previous Knowledge		
Tilrådde forkunnskapar	EB_ANBKRAV	INF100. Vere i stand til å implementere enkle algoritmar i et selvalgt programmeringsspråk. En grunnleggande forståing for kva en algoritme er og algoritmars effektivitet. Det anbefalast å ha noko kunnskap i molekylærbiologi og statistikk.
Recommended previous Knowledge		INF100. Be able to implement basic algorithms in a programming language of your own choice. A basic understanding of algorithms and efficiency is required. Basic knowledge in molecular biology and statistics is recommended.
Studiepoengsreduksjon	EB_SPREDUK	INF281: 5 studiepoeng
Credit Reduction due to Course Overlap		INF281: 5 credits
Krav til Studierett	EB_STUDRET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet

Emnekode: **BINF100**

Access to the Course		http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet [Access to the course requires admission to a programme of study at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences]
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMET O)	Emnet gis som førelesningar og studentøvingar Førelesningar, 2 timar per uke Studentøvingar, 4 timer per uke The course is given as lectures and mandatory exercises Lectures, 2 hours per week Exercises, 4 hours per week
Obligatorisk undervisningsaktivitet Compulsory Assignments and Attendance	EB_OBLIGAT	Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i eit påfølgande semester etter godkjenninga. Compulsory exercises are valid for one subsequent semester.

Emnekode: **BINF100**

<p>Vurderingsformer</p> <p><i>Forms of Assessment</i></p>	<p>EB_VURDERI</p>	<p><i>Emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Obligatorisk aktivitetar , utgjer 30 % av karakteren.</i> • <i>Skriftleg eksamen (3 timar), utgjer 70% av karakteren.</i> <p><i>Dei obligatoriske arbeidskrava må vere godkjende før ein kan gå opp til eksamen.</i></p> <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Compulsory assignments, 30 % of total grade.</i> • <i>Written examination (3 hours), 70% of total grade.</i> <p><i>All compulsory assignments must be approved before examination.</i></p>
<p>Hjelpemiddel til eksamen</p> <p><i>Examination Support Material</i></p>	<p>EB_HJELPEM</p>	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations</p>
<p>Karakterskala</p> <p><i>Grading Scale</i></p>	<p>EB_K-SKALA</p>	<p><i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta.</i></p> <p><i>[The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i></p>
<p>Vurderingssemester</p> <p><i>Assessment Semester</i></p>	<p>EB_EKSSEM</p>	<p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p><i>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</i></p>
<p>Litteraturliste</p> <p><i>Reading List</i></p>	<p>EB_LEREM</p>	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p><i>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</i></p>
<p>Emneevaluering</p>	<p>EB_EVALUER</p>	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p>

Emnekode: **BINF100**

Course Evaluation		[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnekode: **BINF200**

Emnebeskriving for Analyse av biologiske sekvensar og strukturar (Namn på emnet, nynorsk)
 Analyse av biologiske sekvenser og strukturer (Navn på emnet, bokmål)
 Analysis of biological sequences and structures (Name of the course, English)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for :(dd.mm.år)

..... fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: **BINF200**

Kategori	Infotype	Tekst - Standardtekster ved MN-fak
Emnekode		BINF200
Course Code		
Namn på emnet, nynorsk		Analyse av biologiske sekvensar og strukturar
Namn på emnet, bokmål		Analyse av biologiske sekvenser og strukturer
Course Title, English		Analysis of biological sequences and structures
Studiepoeng, omfang	EB_POENG	10
ECTS Credits		
Studienivå (studiesyklus)	EB_NIVA	<i>Bachelor</i>
Level of Study		
Fulltid/deltid	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Full-time/Part-time		
Undervisningsspråk	EB_SPRAK	Engelsk. Emnet kan undervisast på norsk dersom berre norskspråklege studentar meldar seg til emnet.
Language of Instruction		English.
Undervisningssemester	EB_UNDSEM	<i>Haust [Autumn]</i>
Semester of Instruction		
Mål og innhald	EB_INNHOLD	Emnet gjev ein innføring i metodar for å analysere biologiske sekvensar, utover parvis samanstilling, og for prediksjon og analyse av RNA- og protein-struktur. Sekvens-baserte metodar inkluderer multiippel sekvens-samanstilling, estimering av fylogenetiske trær, oppdaging og deteksjon av sekvens-motiv, bruk av skjulte Markov-modeller i sekvens-analyse og gen-prediksjon. Struktur-baserte metodar inkluderer prediksjon av sekundær-struktur i RNA og i proteiner og samanstilling av RNA- og protein-strukturer. Emnet fokuserer på algoritmar og metodar, men inneheld også praktiske anvendelser og relevante verktøy og databaser.
Objectives and Content		The course gives an introduction to methods for analysis of biological sequences, beyond pairwise alignment, and for prediction and analysis of RNA and protein structures. Sequence-based methods covers multiple sequence alignment, estimation of phylogenetic trees, discovery and detection of sequence motifs, use of hidden Markov models in sequence analysis, and gene prediction. Structure-based methods includes predicting secondary structures in RNA and proteins and alignment of RNA and protein structures. The course focuses on the algorithms and methods but also includes practical application of relevant tools and databases.

<p>Læringsutbytte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	<p>EB_UTBYTTE</p>	<p><i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><u>Kunnskapar</u> Studenten skal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forstå og være i stand til å implementere algoritmar for å sammenstille eit sett med biologiske sekvensar • Forstå og være i stand til å forklare metodar for estimering av fylogenetiske trær • Forstå og være i stand til å implementere metodar for oppdaging og deteksjon av motiver i biologiske sekvensar • Forstå og være i stand til å bruke skjulte Markov-modeller for å analysere biologiske sekvensar • Forstå hoved-tilnærmingene til gen-prediksjon og vere i stand til å implementere og bruke et utval av konkrete algoritmar for det same • Forstå representasjonar og format for skildring av RNA- og protein-strukturar • Forstå hoved-tilnærmingene til prediksjon av sekundær-strukturur i RNA og protein og være i stand til å implementere og bruke utvalt algoritmar for det same <p><u>Ferdigheiter</u> Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velja og bruka passande verktøy på reelle biologiske data og tolke resulterande ut-data • Implementere og tilpasse algoritmar for å analysere sekvensar og for å predikere og samanlikne strukturur <p><u>Generell kompetanse</u> Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeid i tverrfaglege grupper for å adressera biologiske spørsmål ved bruk av datamaskin <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u> The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understands and is able to implement methods for aligning a set of biological sequences • Understands and is able to explain methods for estimation of phylogenetic trees • Understands and is able to implement methods for motif discovery and detection • Understands and is able to utilize hidden Markov models for analysis of biological sequences
---	-------------------	---

Emnekode: **BINF200**

		<ul style="list-style-type: none"> • Understands the main approaches to gene prediction and is able to implement and use selected algorithms for the same • Understands representations and formats for describing structures of RNA and proteins • Understands the main approaches for prediction of secondary structures in RNA and proteins and is able to implement and use selected algorithms for the same <p><u>Skills</u> The student can</p> <ul style="list-style-type: none"> • select and utilize appropriate tools on real biological data and to interpret resulting output • Implement and adapt algorithms for analyzing sequences and predicting and comparing structures <p><u>General competence</u> The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • work in inter-disciplinary teams to address biological questions using computational approaches
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	INF100
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	<p>BINF100 eller tilsvarende bakgrunn i bioinformatikk og molekylærbiologi. Vere i stand til å implementere enkle algoritmar i eit programmeringsspråk ein veljar sjølv. Ein grunnleggande forståing av algoritmar og effektiviteten deira er naudsynt. Eit emne i grunnleggande statistikk er sterkt anbefalt.</p> <p>BINF100 or corresponding background in bioinformatics and molecular biology. Be able to implement basic algorithms in a programming language of your own choice. A basic understanding of algorithms and efficiency is required. A basic course in statistics is highly recommended.</p>
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	<p>INF281: 5 studiepoeng</p> <p>INF281: 5 credits</p>
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	<p>For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet</p> <p>[Access to the course requires admission to a programme of study at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences]</p>

Emnekode: **BINF200**

Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMET O)	<i>Undervisninga gis i form av førelesningar og studentøvingar</i> Førelesningar, 4 timar per uke Studentøvingar, 2 timar per uke The course is given as lectures and mandatory exercises Lectures, 4 hours per week Exercises, 2 hours per week
Obligatorisk undervisningsaktivitet Compulsory Assignments and Attendance	EB_OBLIGAT	Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i 1 påfølgande semester etter godkjenninga. <i>[Compulsory assignments are valid for 1 subsequent semester].</i>
Vurderingsformer Forms of Assessment	EB_VURDERI	<i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>studentøvingar, utgjer 30 % av karakteren.</i>• <i>Skriftleg eksamen (3 timar), utgjer 70% av karakteren.</i> <i>Dei obligatoriske arbeidskrava må vere godkjende før ein kan gå opp til eksamen.</i> <i>The forms of assessment are:</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Exercises, 30 % of total grade.</i>• <i>Written examination (3 hours), 70% of total grade.</i> <i>All compulsory assignments must be approved before examination.</i>
Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,

Emnekode: **BINF200**

Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta.</i> <i>[The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i> [Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret. [The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem. [The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS v	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS v	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnekode: **BINF200**

Emnekode: **BINF201**

Emnebeskriving for Innføring i omics (Namn på emnet, nynorsk)
 Innføring i omics (Navn på emnet, bokmål)
Introduction to Omics (Name of the course, English)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for :(dd.mm.år)

..... fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: **BINF201**

Kategori	Infotype	Tekst - Standardtekster ved MN-fak
Emnekode		BINF201
Course Code		
Namn på emnet, nynorsk		Innføring i omics
Namn på emnet, bokmål		Innføring i omics
Course Title, English		Introduction to Omics
Studiepoeng, omfang	EB_POENG	10
ECTS Credits		
Studienivå (studiesyklus)	EB_NIVA	<i>Bachelor</i>
Level of Study		
Fulltid/deltid	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Full-time/Part-time		
Undervisningsspråk	EB_SPRAK	Engelsk. Emnet kan undervisast på norsk dersom berre norskspråkelege studentar meldar seg til emnet.
Language of Instruction		English.
Undervisningssemester	EB_UNDSEM	<i>Haust [Autumn]</i>
Semester of Instruction		
Mål og innhald	EB_INNHOLD	Emnet gjev ein innføring i bioinformatikk for prosessering og analyse av data produsert ved hjelp av høyt-kapasitets omics teknologiar inkludert sekvensering og masse-spektrometri basert proteomikk. Emnet inkluderer ein innføring i relevante teknologier for data-generering, data-typene som blir produsert og steg for å prosessere og forberede data for analyse. Vidare inkluderer emnet metodar for å plassere avleste sekvensar på et referanse-assembly, for "de novo" assembly av genomer og transkriptomer, for analyse av alternativ spleising, genomiske varianter og for estimering av ekspresjonsnivå. I tillegg dekkjer emnet tilnærmingar til deteksjon av differensielt uttrykk på enkeltgen/protein-nivå samt på nettverk/system-nivå for eksempel ved bruk av over-representasjonsanalyse.
Objectives and Content		The course gives an introduction to bioinformatics related to processing and analysis of data produced using high-throughput omics technologies including next generation sequencing and mass spectrometry based proteomics. The course includes an introduction to relevant data generating technologies, the types of data produced, and processing steps utilized to prepare the data for analysis. Furthermore, the course includes methods for mapping reads to reference assemblies, for <i>de novo</i> assembly of genomes and transcriptomes, for analysis of alternative splicing, genomic variants, and for expression level estimation. In addition,

		the course covers approaches for detection of differential expression at the level of individual genes / proteins as well as of pathways / systems, through for example over-representation analysis.
Læringsutbytte (endret standardoppsett og introsetning) Learning Outcomes	EB_UTBYTTE	<p><i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgende læringsutbytte definert i kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse:</i></p> <p><u>Kunnskaper</u> Studenten skal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ha en generell forståing for nøkkel-teknologiar som brukas for å generere omics-data • Forstå og være i stand til å implementere metodar for kvalitetskontroll, filtering og normalisering av sekvenserings- og proteomikk-data • Forstå og være i stand til å forklare metodar for “mapping” av sekvensar og for “de novo” assembly av genomer og transkriptomer • Forstå og være i stand til å forklare metodar for protein-identifikasjon og analyse av post-translasjonelle modifikasjonar • Forstå og være i stand til å implementere og bruke metodar for deteksjon og annotering av genomiske variantar • Forstå og være i stand til å implementere metodar for analyse av differensielt uttrykk og over-representasjonsanalyse <p><u>Ferdigheter</u> Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anvende ledande verktøy for å analysere reelle data fra sekvensering og proteomikk • Ta del i å utforme et omikk-basert eksperiment for å adressere et biologisk spørsmål - og ta en ledande rolle i analyse av resulterande data <p><u>Generell kompetanse</u> Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delta i tverrfaglege grupper for å utføre og analysere omikk-eksperiment for å adressere et bestemt biologisk spørsmål <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u> The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • has a general understanding of key technologies used to generate omics data • Understands and is able to implement methods for quality control, filtering and normalization of NGS and proteomics data • Understands and is able to explain methods for sequence mapping, and for <i>de novo</i> assembly of genomes and transcriptomes • Understands and is able to explain methods for protein identification and analysis of post-translational modifications

Emnekode: **BINF201**

		<ul style="list-style-type: none">• Understands and is able to implement and use methods for detection and annotation of genomic variants• Understands and is able to implement methods for analysis of differential expression and over representation analysis <p><u>Skills</u> The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none">• apply state of the art tools to analyze real sequencing and proteomics data sets• take part in designing an omics based experiment to address a certain biological question - and take a lead role in analyzing resulting data <p><u>General competence</u> The student can</p> <ul style="list-style-type: none">• Take part in inter-disciplinary teams performing and analyzing omics experiments to help address a biological question
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	INF100 BINF100 eller tilsvarende bakgrunn i bioinformatikk og molekylærbiologi. Vere i stand til å implementere enkle algoritmar i eit programmeringsspråk ein veljar sjølv. INF100 og INF102 anbefalast. Ein grunnleggande forståing for algoritmar og effektiviteten deira samt statistikk er naudsynt. BINF100 or corresponding background in bioinformatics and molecular biology. Be able to implement basic algorithms in a programming language of your own choice. Recommended background: INF100 and INF102. A basic understanding of algorithms and efficiency, as well as statistics, is required.
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	INF285: 5 STP

Emnekode: **BINF201**

Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet [Access to the course requires admission to a programme of study at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences]
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstatter EB_UNDMET O)	<i>Undervisninga gis i form av førelesningar og studentøvingar</i> Førelesningar, 4 timar per uke Studentøvingar, 2 timar per uke Teaching in form of lectures and mandatory exercises Lectures, 4 hours per week Exercises, 2 hours per week

Emnekode: **BINF201**

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	EB_OBLIGAT	<p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i 1 påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>[Compulsory assignments are valid for 1 subsequent semesters].</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	EB_VURDERI	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• studentøvingar, utgjer 50% av karakteren.</i><i>• Skriftleg eksamen (3 timar), utgjer 50% av karakteren.</i> <p><i>Dei obligatoriske arbeidskrava må vere godkjende før ein kan gå opp til eksamen.</i></p> <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• Mandatory exercises, 50 % of total grade.</i><i>• Written examination (3 hours), 50% of total grade.</i>

Emnekode: **BINF201**

		<i>All compulsory assignments must be approved before examination.</i>
Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler Non-programmable calculator, according to the faculty regulations
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta.</i> <i>[The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i> [Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret. [The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem. [The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt <a

Emnekode: **BINF201**

		studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnekode: **BINF301**

Emnebeskriving for Genom-skala algoritmar (*Namn på emnet, nynorsk*)
Genom-skala algoritmer (*Navn på emnet, bokmål*)
Genome-scale algorithms (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for :(dd.mm.år)

..... fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: **BINF301**

Kategori	Infotype	Tekst - Standardtekster ved MN-fak
Emnekode		BINF301
Course Code		
Namn på emnet, nynorsk		Genom-skala algoritmar
Namn på emnet, bokmål		Genom-skala algoritmer
Course Title, English		Genome-scale algorithms
Studiepoeng, omfang	EB_POENG	10
ECTS Credits		
Studienivå (studiesyklus)	EB_NIVA	<i>Master</i>
Level of Study		
Fulltid/deltid	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Full-time/Part-time		
Undervisningsspråk	EB_SPRAK	Engelsk. Emnet kan undervisast på norsk dersom berre norskspråklege studentar meldar seg til emnet.
Language of Instruction		English.
Undervisningssemester	EB_UNDSEM	<i>Vår [Spring]</i>
Semester of Instruction		
Mål og innhald	EB_INNHOLD	Kursa dekker avanserte algoritmar brukt for analysere biologiske sekvensar med fokus på spesialiserte algoritmar for å analysere data produsert av høy-kapasitets teknologiar. Kurset inkluderer bruk av indekserings-baserte metodar og relaterte data-strukturer som de-Bruijn-grafer, Burrows-Wheeler transformasjon og relaterte algoritmar. Kursa inkluderer også bruk av slike metodar i “de-novo assembly”, analyser av DNA re-sekvenseringsdata og en rekke andre anvendelser inkludert CHIP-seq, ATAC-seq og bisulfitt-sekvensering. Kurset inkluderer også metodar for analyse av data frå tredje-generasjons sekvenseringsteknologi som gir lange avlesingar og teknologi for sekvensering av molekylar frå enkelt-celler.
Objectives and Content		The course covers advanced algorithms used for analysis of biological sequences with a focus on algorithms specialized for analysis of data produced by high-throughput technologies. The course includes use of indexing methods and related data structures including the de-Bruijn graphs, Burrows-Wheeler

Emnekode: **BINF301**

		transform and related algorithms. The course also goes into use of such methods for de-novo sequence assembly, analysis of DNA resequencing data, and various other applications including ChIP-seq, ATAC-seq and bisulphite-sequencing. The course also includes methods for analysis of third-generation long read sequencing and single-cell sequencing technologies.
Læringsutbytte (endret standardoppsett og introsetning) Learning Outcomes	EB_UTBYTTE	<p>Kunnskapar, ferdigheter og generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forstår og er i stand til å implementere algoritmar for analyse av høy-kapasitets sekvenseringsdata inkludert “de novo assembly”, de-Bruijj-gafer, Burrows-Wheeler samanstilling • Forstår og er i stand til å utforme og velge tilnærming for å analysere data frå fleire anvendelser av sekvensering slik som ChIP-seq, ATAC-seq. • Ha en generell forståing for tredje-generasjons teknologiar for sekvensering og for dataene disse produserer <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge, skills and general competence</u></p> <p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understands and is able to implement algorithms for analysis of high-throughput sequencing data including de-novo assembly, de-Bruijn graphs, Burrows-Wheeler alignment • Understands and is able to design and choose approaches to analyze data from various applications of sequencing including ChIP-seq, ATAC-seq • Has a general understanding of third-generation technologies for sequencing and the data produced
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	INF100
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous	EB_ANBKRAV	Vere i stand til å implementere enkle algoritmar i eit programmeringsspråk ein veljar sjølv. Ein grunnleggande forståing for algoritmar og effektiviteten deira samt statistikk er naudsynt. God bakgrunn innan algoritmar er anbefalt, tilsvarande minst INF102. I tillegg er ein god bakgrunn innan bioinformatikk anbefalt, tilsvarande BINF100, BINF200, BINF201.

Emnekode: **BINF301**

Knowledge		Be able to implement basic algorithms in a programming language of your own choice. A basic understanding of algorithms and efficiency, as well as statistics, is required. Good background within algorithms is recommended, at least corresponding to INF102. In addition, a good background in bioinformatics is recommended, corresponding to BINF100, BINF200, and BINF201.
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	For oppstart på emnet er det krav om at du har ein studierett knytt til eit masterprogram/ ved Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet eller ph.d.-utdanninga. http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet [Access to the course requires admission to a master's programme at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences]
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMET O)	Undervisninga gis i form av førelesningar og studentøvingar Førelesningar, 4 timar per uke Studentøvingar, 2 timar per uke The course is given as lectures and mandatory exercises Lectures, 4 hours per week Exercises, 2 hours per week

Emnekode: **BINF301**

Obligatorisk undervisningsaktivitet Compulsory Assignments and Attendance	EB_OBLIGAT	<i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i 1 påfølgande semester etter godkjenninga.</i> <i>[Compulsory assignments are valid for 1 subsequent semester].</i>
Vurderingsformer Forms of Assessment	EB_VURDERI	<i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Studentøvingar, utgjer 50 % av karakteren.</i>• <i>Skriftleg eksamen (3 timar), utgjer 50% av karakteren.</i> <i>Dei obligatoriske arbeidskrava må vere godkjende før ein kan gå opp til eksamen.</i> <i>The forms of assessment are:</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Mandatory exercises, 50 % of total grade.</i>• <i>Written examination (3 hours), 50% of total grade.</i> <i>All compulsory assignments must be approved before examination.</i>
Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler Non-programmable calculator, according to the faculty regulations
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta.</i> <i>[The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i>

Emnekode: **BINF301**

Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i> [Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret. [The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem. [The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnekode: BINF305

Emnebeskriving for Systembiologi (Namn på emnet, nynorsk)
Systembiologi (Navn på emnet, bokmål)
Systems Biology (Name of the course, English)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for :(dd.mm.år)

..... fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: BINF305

Kategori	Infotype	Tekst - Standardtekster ved MN-fak
Emnekode		BINF305
Course Code		
Namn på emnet, nynorsk		Systembiologi
Namn på emnet, bokmål		Systembiologi
Course Title, English		Systems Biology
Studiepoeng, omfang	EB_POENG	10
ECTS Credits		
Studienivå (studiesyklus)	EB_NIVA	<i>master</i>
Level of Study		
Fulltid/deltid	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Full-time/Part-time		
Undervisningsspråk	EB_SPRAK	Engelsk. Emnet kan undervisast på norsk dersom berre norskspråklege studentar meldar seg til emnet.
Language of Instruction		English.
Undervisningssemester	EB_UNDSE M	<i>Vår [Spring]</i>
Semester of Instruction		
Mål og innhald	EB_INNHOLD	Emnet gir en introduksjon til metoder brukt i beregningsbasert systembiologi. Det er basert på en kvantitativ tilnærming til molekylærbiologi som gjør det mulig å utvide tradisjonelle interaksjonsdiagram til å bli dynamiske matematiske modeller. Disse modellene tjener som arbeidshypoteser: de hjelper til med å forstå og forutsi oppførselen til komplekse system, som ofte oppfører seg på en ikke-intuitiv måte. Emnet fokuserer på konstruksjon og undersøkelse av modeller for kjemiske reaksjonsnettverk, biokjemisk kinetikk, farmokinetikk, metabolske nettverk, signal-tranduksjons nettverk og gen-regulatoriske nettverk. Emnet dekker modellering basert på ordinære differensialligninger, stokastiske prosesser og Gillespie's algoritme
Objectives and Content		

		<p>for stokastiske simuleringer, stabilitet, bifurkasjon og sensitivitetsanalyse, parameter-tilpasning, fluks-balanse analyse, dose-respons analyse, rekonstruksjon av nettverk fra observasjonsdata ved bruk av metoder basert på ordinære differensialligninger, informasjonsteori og statistikk, samt topologisk analyse av komplekse nettverk. Emnet oppsummerer også kortfattet de nødvendige grunnleggende tema innen matematikk og molekylær cellebiologi.</p> <p>The course provides an introduction to the methods used in computational systems biology. It is based on a quantitative approach to molecular cell biology that allows traditional interaction diagrams to be extended to dynamic mathematical models. These models serve as working hypotheses: they help to understand and predict the behavior of complex systems, which often exhibit non-intuitive behavior. The course focuses on the construction and investigation of models for chemical reaction networks, biochemical kinetics, pharmacokinetics, metabolic networks, signal transduction pathways, and gene regulatory networks. Topics to be covered include ordinary differential equation models, stochastic models and Gillespie's stochastic simulation algorithm, stability, bifurcation and sensitivity analysis, parameter fitting, flux balance analysis, dose response analysis, reconstruction of networks from observational data using ODE-based, information theoretic and statistical methods, and topological analysis of complex networks. The course also briefly reviews the necessary basics of mathematics and molecular cell biology.</p>
<p>Læringsutbytte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	<p>EB_UTBYTT E</p>	<p><u>Kunnskapar</u></p> <p>Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruere dynamiske matematiske modeller frå gitte interaksjonsdiagram • Utføra simuleringar ved å velja passande numeriske metodar for å løysa likningane • Analysera kvalitativ åtferd til eit system i form av stabilitet til løysingane og stasjonære tilstandar • Anvende algoritmer for sensitivitets-analyse og parameter-tilpasning • Utføra flux-balanse analyse på metabolske nettverk • Rekonstruera gen-regulatoriske nettverk frå tidsserie- og perturbasjonsbaserte gen-uttryksdata • Analysera stor-skala nettverk ved bruk av algoritmar for graf-teoretisk mønster-tilpasning og klyngeanalyse • Kjenna att, gje døme på og forklara typiske nettverksmotiv for signalveggar, protein-protein-interaksjonsnettverk, metabolske nettverk og gen-regulatoriske nettverk <p><u>Ferdigheiter</u></p> <p>Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementera, simulera og analysera biologi-relatert matematiske modellar ved å bruka tilgjengelege programvare-pakkar i eit selvvalgt programmeringsspråk • Argumentera for val av ein spesifikk algoritme og finne årsaker til feil

		<p><u>Generell kompetanse</u> Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeid med ei oppgåve som involverer biologisk modellering på eiga hand eller i ei lita gruppe • Formilda arbeidet sitt med modellering til eit interdisiplinært publikum <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u> The student can</p> <ul style="list-style-type: none"> • construct dynamic mathematical models from given interaction diagrams, • run simulations by choosing appropriate numerical methods for the solution of the equations • analyze the qualitative behavior of the systems in terms of stability of solutions and steady states • apply algorithms for sensitivity analysis and parameter fitting • perform flux balance analysis on metabolic networks • reconstruct gene regulatory networks from time series and perturbational gene expression data • analyze large-scale networks using graph-theoretical pattern matching and clustering algorithms • recognize, exemplify and explain typical network motifs for signaling pathways, protein interaction networks, metabolic networks and gene regulatory networks <p><u>Skills</u> The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • implement, simulate and analyze biology-related mathematical models using available software packages in a programming language of their choice • argue for the choice of specific algorithms and detect causes of failure <p><u>General competence</u> The student can</p> <ul style="list-style-type: none"> • work on a biological modelling task on their own and in a small group • communicate their modelling activities to an interdisciplinary audience
<p>Krav til forkunnskapar</p> <p>Required Previous Knowledge</p>	<p>EB_KRAV</p>	<p>INF100</p>

Emnekode: BINF305

Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRA V	Vere i stand til å implementere enkle algoritmar i eit programmeringsspråk ein veljar sjølv. Erfaring med bruk av programvarepakker for numerisk analyse, for eksempel numPy. MAT111, MAT121, STAT110, BINF100 Be able to implement basic algorithms in a programming language of your own choice. Experiences with the use of numerical software packages, e.g. numPy.
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDU K	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRE T	For oppstart på emnet er det krav om at du har ein studierett knytt til eit masterprogram/ ved Det matematisk-naturvitskapelege fakultet eller ph.d.-utdanninga. http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet [Access to the course requires admission to a master's programme at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences]
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstatter EB_UNDME TO)	<i>Undervisninga gis i form av førelesningar studentøvingar</i> Førelesningar, 4 timar per uke Studentøvingar, 2 timar per uke The course is given as lectures and mandatory exercises Lectures, 4 hours per week Exercises, 2 hours per week

Obligatorisk undervisningsaktivitet Compulsory Assignments and Attendance	EB_OBLIGAT	<p>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i 1 påfølgende semester etter godkjenninga.</p> <p><i>[Compulsory assignments are valid for 1 subsequent semester].</i></p>
Vurderingsformer Forms of Assessment	EB_VURDERI	<p>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • studentøvingar, utgjer 30 % av karakteren. • Skriftleg eksamen (3 timar), utgjer 70% av karakteren. <p>Dei obligatoriske arbeidskrava må vere godkjende før ein kan gå opp til eksamen.</p> <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mandatory exercises, 30 % of total grade. • Written examination (3 hours), 70% of total grade). <p><i>All compulsory assignments must be approved before examination.</i></p>
Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPE M	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,</p>
Karakterskala	EB_K-SKALA	<p>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. <i>[The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in</i></p>

Grading Scale		<i>the grading scale, grade F is a fail.]</i>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i> [Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret. [The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem. [The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANSV	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMAN SV	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser:

Emnekode: BINF305

		Student adviser T: 55 58 42 00
--	--	---

Emnebeskriving for

Introduksjon til datatryggleik (*Namn på emnet, nynorsk*)

Introduksjon til datasikkerhet (*Navn på emnet, bokmål*)

Introduction to Cybersecurity (Name of the course, English)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk :(dd.mm.år)

Mat. Nat. fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode <i>Course Code</i>		INF140
Namn på emnet, nynorsk		Introduksjon til datatryggleik
Namn på emnet, bokmål		Introduksjon til datasikkerhet
<i>Course Title, English</i>		Introduction to Cybersecurity
Studiepoeng, omfang <i>ECTS Credits</i>	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) <i>Level of Study</i>	EB_NIVA	Bachelor
Fulltid/deltid <i>Full-time/Part-time</i>	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk <i>Language of Instruction</i>	EB_SPRAK	Norsk [Norwegian]
Undervisningssemester <i>Semester of Instruction</i>	EB_UNDSEM	Vår [Spring]
Mål og innhald <i>Objectives and Content</i>	EB_INNHOLD	<p><i>Mål:</i> Emnet tek sikte på å gje ein introduksjon til og eit oversyn over omgrepa sårbarheit, truslar, og mekanismar for å trygge datasystem og datanettverk.</p> <p><i>Innhald:</i> Menneskelege, organisatoriske og regulatoriske aspekt, herunder risikostyring, lov og regulering, samt menneskelege faktorar, personvern og nettverksretter; Åtak og forsvar, inkludert skadevare og åtaksteknologiar, oppdaging og handtering av</p>

		<p>tryggleikshendingar, og etterforsking av hendingar; <i>Systemtryggleik</i>, inkludert kryptering, operativsystem og virtualiseringstryggleik, distribuert systemtryggleik, samt autentisering, autorisasjon og ansvarlegheit; <i>Programvare- og plattformtryggleik</i>, inkludert programvaretryggleik, web- og mobil tryggleik, sikker programvaredesign og utvikling; og <i>infrastrukturtryggleik</i>, inkludert nettverkstryggleik, maskinvaretryggleik, tryggleik for cyber-fysiske system og tryggleik i fysisk lagring.</p> <p>[Objectives:</p> <p>This course aims to give an introduction to and an overview over the concepts of vulnerabilities, threats, attacks, and security measures and mechanisms in both computer systems and computer networks.</p> <p>Content:</p> <p><i>Human, Organisational and Regulatory Aspects including Risk Management and Governance, Law and Regulation, as well as Human Factors, Privacy and Online Rights; Attacks and Defences including Malware and Attack Technologies, Adversarial Behaviours, Security Operations and Incident Management, and Forensics; Systems Security including Cryptography, Operating Systems and Virtualisation Security, Distributed Systems Security, as well as Authentication, Authorisation and Accountability; Software and Platform Security including Software Security, Web and Mobile Security, Secure Software Design and Development; and Infrastructure Security including Network Security, Hardware Security, Cyber-Physical Systems Security and Physical Layer Security.</i></p>
<p>Læringsutbyte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	EB_UTBYTTE	<p><i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><u>Kunnskapar</u> Studenten skal</p> <ul style="list-style-type: none"> • kunne beskrive typiske truslar mot moderne digitale system og å skissere teknikkar for forsvar mot ein kvar trussel. • kunne beskriva fundamentet for moderne kryptografi • kunne beskriva populære mekanismar og protokollar for tryggleik i datasystem og nettverk • vera merksame på vanskaner med å løysa problem rundt tryggleik <p><u>Ferdigheiter</u> Studenten er i stand til</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innhente nye mekanismer for tryggleik på kort tid

	<ul style="list-style-type: none">• diskutera, uformelt og semiformelt, aspekt rundt tryggleik, slik det er beskrevet i emnet, med partnerar• identifisera tryggleiksoppgåver som må handterast av eksperter <p><u>Generell kompetanse</u> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• er kjent med nye idear og innovasjonsprosessar,• kan utveksla meiningar med andre med relevant bakgrunn og delta i diskusjonar om utvikling av god praksis. <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u> The student should be</p> <ul style="list-style-type: none">• able to describe typical threats to modern digital systems, and to outline techniques of defense against each threat.• able to describe the fundamentals of modern cryptography• able to describe the popular computer and network security mechanisms and protocols• aware of the difficulty of security problems <p><u>Skills</u> The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none">• catch up new security mechanisms in a short period of time• discuss security aspects, as outlined in the course content description, with security-peers informally/semi-informally• identify security tasks that need to be handled by experts <p><u>General competence</u> The student</p> <ul style="list-style-type: none">• is familiar with new ideas and innovation processes,• can exchange opinions with others with relevant background and participate in discussions concerning the development of good practice.
--	--

Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	INF100 er sterkt tilrådd. MNF130 (kan tas parallelt), MAT121 (kan tas parallelt) er tilrådd. INF100 is strongly recommended. MNF130 (may be studied in parallell), MAT121 (may be studied in parallell) are recommended.
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMET O)	<i>List opp alle formene og innholdet i disse.</i> <i>Førelsesningar / 4 timar pr. veke</i> <i>Førelsesningar / 13 veker</i> <i>Øvelser: 2 timer i uken</i>

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	EB_OBLIGAT	<p><i>Godkjente obligatoriske øvinger.</i></p> <p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig eitt påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>Compulsory assignments are valid for one subsequent semester .</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	EB_VURDERI	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skriftleg eksamen eller Digital skriftleg eksamen (3 timar).</i> Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written examination or Digital written examination (3 hours).</i> Mandatory assignments may be graded and included in the final grade.

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,</p>
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<p><i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i></p>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<p>Standardtekster for emner med skriftlig eksamen:</p> <p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</p>
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</p>
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p> <p>[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]</p>
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.</p> <p>The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.</p>
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	<p>Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser</p> <p>Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar</p>

Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnebeskriving for

Anvend kryptografi (*Namn på emnet, nynorsk*)

Anvendt kryptografi (*Navn på emnet, bokmål*)

Applied Cryptography (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk :(dd.mm.år)

Mat. Nat. fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode <i>Course Code</i>		INF143
Namn på emnet, nynorsk		Anvend kryptografi
Namn på emnet, bokmål		Anvendt kryptografi
<i>Course Title, English</i>		<i>Applied Cryptography</i>
Studiepoeng, omfang <i>ECTS Credits</i>	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) <i>Level of Study</i>	EB_NIVA	<i>Bachelor</i>
Fulltid/deltid <i>Full-time/Part-time</i>	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk <i>Language of Instruction</i>	EB_SPRAK	Norsk [Norwegian]
Undervisningssemester <i>Semester of Instruction</i>	EB_UNDSEM	<i>Haust [Autumn]</i>
Mål og innhald <i>Objectives and Content</i>	EB_INNHOLD	<p><i>Mål:</i></p> <p>Dette emnet gjev ein introduksjon til kryptografiske protokollar og primitiv, med fokus på anvendingene deira i datatryggleik.</p> <p>Målet med kryptografi er informasjonstryggleik ved bruk av kryptografiske primitiv, inkludert siffre («krypteringsfunksjonar»), digitale signaturar og hashfunksjonar, samt kryptografiske protokollar som gjer bruk av desse primitiva. Grovt sett gjev kryptografi reiskap for å halde informasjon hemmeleg i høve til uautorisererte partar som ikkje har ein hemmeleg dekrypteringsnøkkel. Nokre kryptografiske primitiv er</p>

	<p>standardiserte, og desse er utbreidde og brukte i tryggleiksprotokollar i detaljhandel, bank, betaling på Internett, tilgangskontroll og generelt i ein kvar form for digital kommunikasjon og lagring av sensitiv eller verdifull informasjon.</p> <p>Innhald:</p> <p>Emnet presenterer eit utval av mykje brukte protokollar. Utvalet kan variera frå år til år. «Mykje brukte protokollar» er til dømes protokollar for nøkkelutveksling (f.eks. Diffie-Hellman) og levetid for nøklar, TLS-protokollen (Transport Layer Security), IPSec, protokollar for smartkortbetaling, protokollen TOR som brukar «onion routing», protokollar for trygg «messaging», Wifi-tryggleik , (WEP, WPAx), tryggleiksprotokollar for blockchain og protokollar for autentisert kryptering</p> <p>Under diskusjonen av protokollane presenterar og beskriv vi og dei kryptografiske primitiva som vert brukte, inkludert symmetriske-nøkkel- og offentleg-nøkkel-sifre generelt, samt spesifikke døme og operasjonsmodi for slike sifre, hashfunksjonar og meldingsautentiseringskodar (MACar), system for digitale signaturar og offentlege nøkkelinfrastrukturar (PKIar).</p> <p>[</p> <p>Objectives:</p> <p>This course gives an introduction to cryptographic protocols and primitives, with focus on their applications.</p> <p>The goal of cryptography is information protection by the use of cryptographic primitives including ciphers, digital signatures, and hash functions, as well as cryptographic protocols that incorporate these primitives. Roughly speaking, cryptography provides tools to keep information secret from unauthorised parties who do not possess a secret key. Some cryptographic primitives are standardized, and these are widely deployed and used in security protocols in retail trade, banking, payments over the Internet, access control, and generally in any kind of digital communication and storage that involves sensitive or valuable information.</p> <p>Content:</p> <p>The course presents a selection of commonly used protocols. The selection may vary from year to year.</p>
--	--

		<p>Commonly used protocols include protocols for key exchange (<i>e.g.</i>, Diffie-Hellman) and key lifetime, the TLS (Transport Layer Security) protocol, IPSec, protocols for smart card payments, the <i>TOR</i> onion routing protocol, secure messaging protocols, Wifi security (WEP, WPAX), block chain security protocols, authenticated encryption protocols, and release of unverified plain text.</p> <p>During the discussion of the protocols, we also present and describe the cryptographic primitives used, including symmetric-key and public-key ciphers in general as well as specific instances and operation modes of such ciphers, hash functions and message authentication codes, digital signature schemes and public key infrastructures.</p>
<p>Læringsutbyte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	<p>EB_UTBYTTE</p>	<p><i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><u>Kunnskapar</u></p> <p>Studenten skal ha kunnskap om</p> <ul style="list-style-type: none"> • kryptografiske protokollar; funksjonane deira og avgrensingane deira, og vanskane forbundne med å itforma dei, • eigenskaper til moderne symmetriske siffre som AES, • eigenskaper til moderne asymmetriske siffre som RSA, • eigenskaper til hashfunksjoner, MAC og digitale signaturer, • det matematiske grunnlaget for kryptografi. <p>Ferdigheter. Studenten er i stand til å</p> <ul style="list-style-type: none"> • implementera ein enkel kryptografisk protokoll og samstundes vera merksam på vanskane og farane med å gjera det, • forklara dei viktigaste kryptografiske applikasjonane, • forstå og forklara eigenskapane og bruksområda til kryptografiske primitiv,

	<ul style="list-style-type: none">• finne problem i tryggleiksprotokollar som er relevante for kryptering. <p>Generell kompetanse. Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• er kjent med nye idear og innovasjonsprosessar,• kan utveksle meininger med andre med relevant bakgrunn og delta i diskusjonar om utvikling av god praksis. <p>[</p> <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence.</p> <p>The student should have knowledge of</p> <ul style="list-style-type: none">• cryptographic protocols; their function and their limitations, and the difficulty associated with designing them,• properties of modern symmetric ciphers like AES,• properties of modern asymmetric ciphers like RSA,• properties of hash functions, MACs and digital signatures,• the mathematical foundations of cryptography. <p>Skills. The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none">• implement a simple cryptographic protocol and at the same time be aware of the difficulty and the danger of doing so,• explain the main cryptographic applications,• digest and explain properties of cryptography primitives,• locate issues in security protocols relevant to cryptography. <p>General competence. The student</p>
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> is familiar with new ideas and innovation processes, can exchange opinions with others with relevant background and participate in discussions concerning the development of good practice.
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	INF100, MAT121, STAT110 (kan takast parallelt), MNF130, INF140, INF142 er sterkt tilrådd. INF100, MAT121, STAT110 (May be studied in parallel), MNF130, INF140, INF142 are highly recommended.
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMET O)	<i>List opp alle formene og innholdet i disse.</i> <i>Føreløsingar / 4 timar pr. veke</i> <i>Føreløsingar / 13 veker</i> <i>Øvelser: 2 timer i uken</i>

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	EB_OBLIGAT	<p><i>Godkjente obligatoriske øvinger.</i></p> <p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig eitt påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>Compulsory assignments are valid for one subsequent semester .</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	EB_VURDERI	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skriftleg eksamen eller Digital skriftleg eksamen (3 timar).</i> Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written examination or Digital written examination (3 hours).</i> Mandatory assignments may be graded and included in the final grade.

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,</p>
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<p><i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i></p>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<p>Standardtekster for emner med skriftlig eksamen:</p> <p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</p>
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</p>
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p> <p>[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]</p>
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.</p> <p>The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.</p>
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	<p>Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser</p> <p>Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar</p>

Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnebeskriving for

Grunnleggjande reiskap for kodeteori og kryptografi (*Namn på emnet, nynorsk*)

Grunnleggende verktøy for kodeteori og kryptografi (*Navn på emnet, bokmål*)

Basic Tools of Coding theory and Cryptography (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk :(dd.mm.år)

Mat. Nat. fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode <i>Course Code</i>		INF240
Namn på emnet, nynorsk		Grunnleggjande reiskap for kodeteori og kryptografi
Namn på emnet, bokmål		Grunnleggende verktøy for kodeteori og kryptografi
Course Title, English		<i>Basic Tools of Coding theory and Cryptography</i>
Studiepoeng, omfang <i>ECTS Credits</i>	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) <i>Level of Study</i>	EB_NIVA	<i>Bachelor / Master / PhD</i>
Fulltid/deltid <i>Full-time/Part-time</i>	EB_FULLDE L	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk <i>Language of Instruction</i>	EB_SPRAK	Engelsk [English]
Undervisningssemester <i>Semester of Instruction</i>	EB_UNDSE M	<i>Vår [Spring]</i>
Mål og innhald <i>Objectives and Content</i>	EB_INNHOLD	<i>Mål: Målet med emnet er å legge grunnlag for avanserte emne i kodingsteori og kryptografi, eller for eit masterprosjekt på desse områda.</i>

		<p><i>Innhald:</i></p> <p><i>Emnet dekker ei samling av konsept og teoretiske resultat, grenser og teknikkar som er essensielle for å gjennomføra avanserte studiar og forskning i kodingsteori og kryptologi. Mellom desse temaene er</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Endeleg kroppar og deira bruk for å utforma feilkorrigerande kodar og kryptografiske primitiv</i> • <i>Løysa likningar over endelege kroppar</i> • <i>Polynom over endelege kroppar, og koplingar til lineære feedbackskiftregister</i> • <i>Boolske funksjonar og bruken av dei i kryptografi og kodingsteori</i> <p>[</p> <p>Objectives:</p> <p>The aim of the course is to provide a basis for advanced courses in coding theory and cryptography, as well as for a master project in these areas.</p> <p>Content:</p> <p>The course covers a collection of concepts and theoretical results, bounds, and techniques essential for carrying out advanced studies and research in the areas of coding theory and cryptology. Among these topics are</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite fields with applications to design of error correcting codes and to cryptographic primitives • Solving equations over finite fields • Polynomials over finite fields, and connections to linear feedback shift registers • Boolean functions with applications in cryptography and coding theory
Læringsutbyte (endret standardoppsett og	EB_UTBYTT E	<i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i>

<p>introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	<p><u>Kunnskapar</u></p> <p>Studenten skal ha kunnskap om</p> <ul style="list-style-type: none">• Teorien for endelege kroppar brukt i kryptografi og kodingsteori,• Boolske funksjonar og bruksområda deira i kryptografi,• Grunnleggjande eigenskapar til lineære rekurrente sekvenser og feedbackskiftregister,• Grunnleggjande eigenskapar til lineære og sykliske kodar, inkludert kjente familier av feilkorrigerande koder som er dekte av emnet. <p><u>Ferdigheiter</u></p> <p>Studenten er i stand til å</p> <ul style="list-style-type: none">• Laga dataprogram ved hjelp av omgrep, datastrukturar og algoritmar dekte av emnet• Forklara og skapa bevis i kodingsteori og kryptografi <p><u>Generell kompetanse</u></p> <p>Studentene</p> <ul style="list-style-type: none">• er kjente med det matematiske grunnlaget for kryptografi og kodingsteori,• kan utveksla meininger med andre med relevant bakgrunn og delta i diskusjoner om emnet. <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u></p> <p>Learning Outcomes:</p>
---	--

		<p>The student should have knowledge of</p> <ul style="list-style-type: none"> • finite fields theory used in cryptography and coding theory, including linear feedback shift registers, • Boolean functions and their applications to cryptography, • basics of linear recurrent sequences and feedback shift registers, • basics of linear and cyclic codes, including well known families of error correcting codes as covered by the course. <p>Skills. The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • create computer programs using the concepts, data structures, and algorithms covered in the course • explain and create proofs in coding theory and cryptography <p>General competence. The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • are familiar with mathematical foundations for cryptography and coding theory, • can exchange opinions with others with relevant background and participate in discussions concerning the subject.
Krav til forkunnskaper Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskaper Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	<p>INF100 eller tilsvarande, MNF130, MAT121, er sterkt tilrådd. I tillegg er INF101, INF140, INF143, STAT110 tilrådd.</p> <p>INF100 or equivalent, MNF130, MAT121, are highly recommended. In addition are INF101, INF140, INF143, STAT110 recommended.</p>
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	

Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDR ET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUN D (Erstattar EB_UNDM ETO)	<i>List opp alle formene og innholdet i disse.</i> <i>Føreløsingar / 4 timar pr. veke</i> <i>Føreløsingar / 13 veker</i> <i>Øvelser: 2 timer i uken</i>

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	<p>EB_OBLIGA T</p>	<p><i>Godkjente obligatoriske øvinger.</i></p> <p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig eitt påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>Compulsory assignments are valid for one subsequent semester .</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	<p>EB_VURDER I</p>	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skriftleg eksamen eller Digital skriftleg eksamen (3 timar).</i> Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written examination or Digital written examination (3 hours).</i> Mandatory assignments may be graded and included in the final grade.

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPE M	Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,
Karakterskala Grading Scale	EB_K- SKALA	<i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSE M	Standardtekster for emner med skriftlig eksamen: <i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i> [Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret. [The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALU ER	Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem. [The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGA NS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNA NSV	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar

Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMA NSV	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTA KT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

INF242

Emnebeskriving for

Informasjonsteori (*Namn på emnet, nynorsk*)

Informasjonsteori (*Navn på emnet, bokmål*)

Information theory (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk :(dd.mm.år)

Mat. Nat. fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode Course Code		INF242
Namn på emnet, nynorsk		Informasjonsteori
Namn på emnet, bokmål		Informasjonsteori
Course Title, English		Information theory
Studiepoeng, omfang ECTS Credits	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) Level of Study	EB_NIVA	<i>Bachelor / Master / PhD</i>
Fulltid/deltid Full-time/Part-time	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk Language of Instruction	EB_SPRAK	Engelsk [English]
Undervisningssemester Semester of Instruction	EB_UNDSEM	<i>Haust [Autumn]</i>
Mål og innhald Objectives and Content	EB_INNHOLD	<p><i>Mål og innhald:</i></p> <p>Mål og innhald Kva er informasjon? Emnet handlar om mål for informasjonsinnhald av digitale symbol og symbolsekvensar. Med utgangspunkt i Shannons informasjonsteori blir det gitt ei innføring i grunnlaget for datakompresjon, feilkorrigerande kodar og kryptografi. Ein tek óg opp bruk av informasjonsteori i datanett, <i>og vi studerar</i></p>

		<p><i>informasjonsteoretiske wiretap-kanalar for å introdusera samanhengen mellom tryggleik og informasjonsteori. Vi undersøkar óg anvendingar på gambling og hesteveddeløp.</i></p> <p>[Objectives and Content</p> <p>What is information? The course deals with measures of information content of digital symbols and sequences of symbols. Based on Shannon's information theoretical framework, an introduction to the fundamental principles behind data compression, error-correcting codes, and cryptography is given. In the course we also consider how information theory can be applied to computer networks, and we study information-theoretic wiretap channels in order to introduce the connection between security and information theory. We also investigate applications to gambling and horse betting.</p>
<p>Læringsutbyte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	<p>EB_UTBYTTE</p>	<p>Læringsutbyte</p> <p>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</p> <p>Kunnskapar</p> <p>Studenten skal kunne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gjere greie for omgrepa entropi og gjensidig informasjon. • Forstå korleis informasjon kan representarast på ein måte som er effektiv for bruken. • Gjere greie for bruk av informasjonsteori i fleirbrukarkanalar, i kringkastingskanalar og i generelle nettverk. • Forklare informasjonsteoretiske aspekt ved datatryggleik. <p>Ferdigheiter</p> <p>Studenten skal kunne:</p>

		<ul style="list-style-type: none">• Bestemme kanalkapasitet for ein diskret-inndata minnelaus punkt-til-punkt kanal med gjevne parametar.• Implementere algoritmar for kjeldekoding av enkle kjeldar og kjeldar med minne, og andre algoritmar som vert gjennomgått i emneet. <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• har ei god forståing for fagområdet informasjonsteori. <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u></p> <p>The student should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none">• Explain the concepts of entropy and mutual information.• Understand how information can be represented in an efficient manner.• Explain how information theory can be applied to multiple-access channels, broadcast channels, and to general networks.• Explain information-theoretic aspects of information security. <p><u>Skills</u></p> <p>The student should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none">• Determine the channel capacity of a discrete memoryless point-to-point channel with given parameters.• Implement source coding algorithms for simple sources and sources with memory, and other
--	--	---

		<p>algorithms covered by the course.</p> <p><u>General competence</u></p> <p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • has a good understanding of the field of information theory. •
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	<p>INF100 eller tilsvarende, MAT111 eller tilsvarende, MNF130, STAT110, er sterkt tilrådd. I tillegg er INF101, INF142, INF240 tilrådd.</p> <p>INF100 or equivalent, MAT111 or equivalent, MNF130, STAT110, INF240 are highly recommended. In addition are INF101, INF142, INF240 recommended.</p>
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	I144, INF144: 10 ECTS
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	<p>For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet</p> <p>http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet</p>
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstatter EB_UNDMET O)	<p><i>List opp alle formene og innholdet i disse.</i></p> <p><i>Føreløsingar / 4 timar pr. veke</i></p> <p><i>Føreløsingar / 13 veker</i></p> <p><i>Øvelser: 2 timer i uken</i></p>

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	EB_OBLIGAT	<p><i>Godkjente obligatoriske øvinger.</i></p> <p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig eitt påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>Compulsory assignments are valid for one subsequent semester .</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	EB_VURDERI	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skriftleg eksamen eller Digital skriftleg eksamen (3 timar).</i> Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written examination or Digital written examination (3 hours).</i> Mandatory assignments may be graded and included in the final grade.

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,</p>
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<p><i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i></p>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<p>Standardtekster for emner med skriftlig eksamen:</p> <p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</p>
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</p>
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p> <p>[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]</p>
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.</p> <p>The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.</p>
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	<p>Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser</p> <p>Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar</p>

INF242

Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnebeskriving for

Anvend algebraisk kodeteori (*Namn på emnet, nynorsk*)

Anvendt algebraisk kodeteori (*Navn på emnet, bokmål*)

Applied Algebraic coding theory (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk :(dd.mm.år)

Mat. Nat. fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode <i>Course Code</i>		INF243
Namn på emnet, nynorsk		Anvend algebraisk kodeteori
Namn på emnet, bokmål		Anvendt algebraisk kodeteori
<i>Course Title, English</i>		<i>Applied Algebraic coding theory</i>
Studiepoeng, omfang <i>ECTS Credits</i>	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) <i>Level of Study</i>	EB_NIVA	<i>Bachelor / Master / PhD</i>
Fulltid/deltid <i>Full-time/Part-time</i>	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk <i>Language of Instruction</i>	EB_SPRAK	Engelsk [English]
Undervisningssemester <i>Semester of Instruction</i>	EB_UNDSEM	<i>Haust [Autumn]</i>
Mål og innhald <i>Objectives and Content</i>	EB_INNHOLD	<p><i>Mål:</i> <i>Feilkorrigerende koder gjer det mogleg å skapa nye applikasjoner på høgare protokollag, til dømes effektiv og trygg distribuert lagring i skyen, protokollar for kommunikasjon med låg forseinking, privat innhenting av informasjon og distribuerte berekningar, inkludert sikre versjonar av desse funksjonane. Målet med emnet er å byggje det algebraiske grunnlaget for utforming av kodar for desse applikasjonene, og å visa korleis applikasjonane kan implementerast.</i></p> <p><i>Innhald:</i></p>

		<p><i>Emnet tek opp vanlege algebraiske kodekonstruksjonar baserte som sykliske kodar, BCH-kodar og Reed-Solomon kodar. Vidare studerar ein kodar som brukast i protokollar på høgare lag i Internett og i lagringssystem, til dømes distribuerte system for lagring, enkeltsti- og fleirstikommunikasjon på transportlag, privat informasjonsinnhenting, effektiv og sikker distribuert berekning, nettverkkoding og indekscoding</i></p> <p>[Objectives:</p> <p>Error correcting codes enable new applications on higher protocol layers. Among such applications we find efficient distributed storage, coding for low latency transport protocols, private information retrieval, and distributed computation, including secure versions of these applications. The aim of the course is to provide the algebraic foundation for the design of codes for these applications, and to show how the coding schemes can be implemented.</p> <p>Content:</p> <p>Algebraic codes used in higher layer protocols in the Internet and in storage systems: Distributed Storage Systems, Transport layer coding for single path and multiple path communication, Coding for Private Information Retrieval, Coding for Reduced latency, Coding for Efficient and Secure Distributed Computation, network coding and index coding.</p>
<p>Læringsutbyte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	EB_UTBYTTE	<p><i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><u>Kunnskapar</u></p> <p>Studenten skal ha kunnskap om</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informasjonsteoretiske grensar for oppnåeleg effektivitet for lagringssystem og kommunikasjonssystem • Effektive koder for, og teknikker for koding av, for slike system

	<p>Ferdigheter. Studenten er i stand til å</p> <ul style="list-style-type: none">• Implementere protokoller for distribuert lagring i programvare• Implementere protokoller for effektiv og sikker distribuert berekning i programvare• Implementere transportlagprotokoller for kommunikasjon med redusert latens i programvare• Implementere protokoller for privat innhenting av informasjon i programvare• Optimalisere parametrar for kommunikasjons- og lagringssystem i henhold til eit mangfoldig sett av kriterar <p>Generell kompetanse. Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• er kjent med nye idear og innovasjonsprosesser,• kan utveksle meininger med andre med relevant bakgrunn og delta i diskusjonar om utvikling av god praksis. <p>[Learning Outcomes:</p> <p>On completion of the course, the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence.</p> <p>The student should have knowledge of</p> <ul style="list-style-type: none">• Information theoretic bounds of achievable efficiency for storage systems and communication systems• State of the art coding techniques for such systems <p>Skills. The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none">• Implement protocols for distributed storage in software• Implement protocols for Efficient and Secure distributed computation in software• Implement protocols for Reduced latency transport layer communication in software• Implement protocols for private information retrieval in software• Optimize parameters for communication and storage systems according to a diverse set of criteria
--	--

		<p>General competence. The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • is familiar with new ideas and innovation processes, • can exchange opinions with others with relevant background and participate in discussions concerning the development of good practice.
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	INF240, MNF130, INF100, MAT121, STAT110 er sterkt tilrådd. I tillegg er INF142, INF140, INF101, INF242 tilrådd.
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	Før oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstatter EB_UNDMET O)	<i>List opp alle formene og innholdet i disse.</i> <i>Føreløsingar / 4 timar pr. veke</i> <i>Føreløsingar / 13 veker</i> <i>Øvelser: 2 timer i uken</i>

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	EB_OBLIGAT	<p><i>Godkjente obligatoriske øvinger.</i></p> <p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig eitt påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>Compulsory assignments are valid for one subsequent semester .</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	EB_VURDERI	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skriftleg eksamen eller Digital skriftleg eksamen (3 timar).</i> Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written examination or Digital written examination (3 hours).</i> Mandatory assignments may be graded and included in the final grade.

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,</p>
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<p><i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i></p>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSEM	<p>Standardtekster for emner med skriftlig eksamen:</p> <p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</p>
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</p>
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p> <p>[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]</p>
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.</p> <p>The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.</p>

Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	<p>Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser</p> <p>Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar</p>
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	<p>Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet.</p> <p>The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.</p>
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	<p>Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00</p> <p>Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00</p>

Emnebeskriving for

Graf-baserte koder (*Namn på emnet, nynorsk*)

Graf-baserte koder (*Navn på emnet, bokmål*)

Graph-based codes (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk :(dd.mm.år)

Mat. Nat. fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode <i>Course Code</i>		INF244
Namn på emnet, nynorsk		Graf-baserte koder
Namn på emnet, bokmål		Graf-baserte koder
<i>Course Title, English</i>		Graph-based codes
Studiepoeng, omfang <i>ECTS Credits</i>	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) <i>Level of Study</i>	EB_NIVA	<i>Bachelor / Master / PhD</i>
Fulltid/deltid <i>Full-time/Part-time</i>	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk <i>Language of Instruction</i>	EB_SPRAK	Engelsk [English]
Undervisningssemester <i>Semester of Instruction</i>	EB_UNDSEM	<i>Haust [Autumn]</i>
Mål og innhald <i>Objectives and Content</i>	EB_INNHOLD	<p><i>Mål:</i></p> <p><i>Kodar definerte på grafar gjer det mogleg i praksis å kommunisera påliteleg med nær optimale hastigheiter, definert av Shannon-grensa. INF244 har som mål å læra studentane korleis slike kodar er utforma og analyserte, og om korleis ei tilnærming med bruk av grafar tillet effektiv og korrekt dekodning.</i></p> <p><i>Innhald:</i></p> <p><i>Emnet tek opp algoritmar som brukar meldingar sende på grafar, spesielt i samanheng med kodingsteori.</i></p>

		<p><i>Tema i emnet inkluderar grafteori, trelliskodar, Viterbi-algoritmen, og iterativ meldingsbasert dekoding på grafar. Vidare vil vi sjå på moderne kodar med ytelse nær Shannon-terskelen, inkludert turbokoder, polarkoder, LDPC-koder, og særleg «spatially coupled» kodar. «Spatially coupled» kodar er definerte på ein spesiell type grafar, og det er vist at desse kodane oppnår kapasiteten til ein binær minnefri kanal. Det same gjeld polarkoder som no er del av 5G-standarden.</i></p> <p><i>Emnet vil diskutera metodar for å analysera bruk av slike kodar, inkludert EXIT-analyse, ensemble-analyse og feilgulv-analyse. Det vil óg bli diskutert korleis meldingar på grafar i samanheng med F4-additive kodar, og korleis ein bruker lokal komplementering på meldingar som vert sende på dynamiske grafar. Studentane skal skrive programvare for å realisera meldingsutvekslande algoritmar i ei rekke forskjellige kodeanvendingar.</i></p> <p>[Objectives: Codes defined on graphs enable practical communication at rates close to the Shannon bound. INF244 aims to teach the students about how such codes are designed and analyzed, and about how inference on graphs allow efficient and effective decoding.</p> <p>Content: The course will discuss message-passing algorithms on graphs, particularly in the context of coding theory. Topics include graph theory, trellis codes, the Viterbi algorithm, and iterative and convergent message-passing on graphs with cycles. Moreover, the course will cover state of the art codes with performance close to the Shannon threshold, including turbo codes, polar codes, LDPC codes, and in particular spatially coupled codes. Spatially-coupled codes comprise an important class of codes that are defined on spatially-coupled graphs. Due to the principle of spatial coupling one can prove that these codes achieve the capacity of any binary memoryless channel. Polar codes are also provably capacity-achieving, they have a nice graphical representation that can be used for decoding, and they are now part of the 5G standard. The course will discuss methods to analyze the performance of such codes, including EXIT analysis, ensemble analysis, and error floor analysis. It will also be discussed how to message pass on simple graphs in the context of F4 additive codes, and how to use local complementation to message pass on dynamic graphs. As assignments, the students shall be asked to write computer code to realise message-passing algorithms in a number of different coding contexts.</p>
Læringsutbyte (endret standardoppsett)	EB_UTBYTTE	<i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i>

<p>og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>		<p>Kunnskap</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• Er kjent med moderne grafbaserte kodar som beskrivne i emnet, og om korleis dei verkar på kommunikasjonskanalar• forstår korleis statistisk inferens verkar på grafbaserte system• forstår grensane for kommunikasjon som følgjar av Shannon sitt kanalteorem, og prinsippa for utforming av kodar med ytelse som nærmar seg Shannon-terskelen <p>Ferdigheiter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kan vurdere ytelsen til ein gitt kode, med ein gitt dekodar, på ein gitt kanal og kan skriva programvare for å implementera algoritmar basert på utveksling av meldingar• kan skriva programvare for å generere pseudotilfeldig støy med ein gitt sannsynstetthet• kan manipulera statistisk informasjon og sannsynlegheiter, spesielt i samanheng med kodingsteori <p>Generell kompetanse. Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• er kjent med nye idear og innovasjonsprosesser,• kan utveksle meiningar med andre med relevant bakgrunn og delta i diskusjonar om utvikling av god praksis.
--	--	---

		<p>[Knowledge</p> <p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • Is familiar with modern graph based codes as described in the course, and their performance on communication channels • will understand inference on graph systems • will understand the limitations imposed by Shannon's channel theorem, and the principles for design of codes with behavior approaching the Shannon threshold <p>Skills</p> <p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • will be able to assess the performance of a given code, with a given decoder, on a given channel will be able to write code to implement message-passing algorithms • will be able to write code to generate noise of a given probability density • will be able to manipulate statistical information and probabilities, particularly in the context of coding theory <p>General competence. The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • is familiar with new ideas and innovation processes, • can exchange opinions with others with relevant background and participate in discussions concerning the development of good practice.
Krav til forkunnskaper Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskaper	EB_ANBKRAV	INF240, MNF130, INF100, MAT121 er sterkt tilrådd. I tillegg er INF101, INF142 anbefalt.

Recommended previous Knowledge		
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMET O)	<i>List opp alle formene og innholdet i disse.</i> <i>Føreløsingar / 4 timar pr. veke</i> <i>Føreløsingar / 13 veker</i> <i>Øvelser: 2 timer i uken</i>

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	EB_OBLIGAT	<p><i>Godkjente obligatoriske øvinger.</i></p> <p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig eitt påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>Compulsory assignments are valid for one subsequent semester .</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	EB_VURDERI	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skriftleg eksamen eller Digital skriftleg eksamen (3 timar).</i> Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. • <i>The forms of assessment are:</i> • <i>Written examination or Digital written examination (3 hours).</i> Mandatory assignments may be graded and included in the final grade.

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,</p>
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<p><i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i></p>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSEM	<p>Standardtekster for emner med skriftlig eksamen:</p> <p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</p>
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</p>
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p> <p>[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]</p>
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.</p> <p>The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.</p>

Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	<p>Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser</p> <p>Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar</p>
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	<p>Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet.</p> <p>The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.</p>
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	<p>Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00</p> <p>Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00</p>

Emnebeskriving for

Berekningsorientert talteori og asymmetrisk kryptografi (*Namn på emnet, nynorsk*)

Beregningsorientert tallteori og asymmetrisk kryptografi (*Navn på emnet, bokmål*)

Computational Number Theory and Asymmetric Cryptography (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk :(dd.mm.år)

Mat. Nat. fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode <i>Course Code</i>		INF245
Namn på emnet, nynorsk		Berekningsorientert talteori og asymmetrisk kryptografi
Namn på emnet, bokmål		Beregningsorientert tallteori og asymmetrisk kryptografi
<i>Course Title, English</i>		Computational Number Theory and Asymmetric Cryptography
Studiepoeng, omfang <i>ECTS Credits</i>	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) <i>Level of Study</i>	EB_NIVA	<i>Bachelor / Master/PhD</i>
Fulltid/deltid <i>Full-time/Part-time</i>	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk <i>Language of Instruction</i>	EB_SPRAK	Engelsk [English]
Undervisningssemester <i>Semester of Instruction</i>	EB_UNDSEM	<i>Haust [Autumn]</i>
Mål og innhald <i>Objectives and Content</i>	EB_INNHOLD	<p><i>Mål:</i></p> <p>Asymmetriske kryptosystem for mellom anna offentleg-nøkkkel-kryptering, digitale signaturar, og autentiseringsprotokollar vert distribuerte og brukte over heile verda i protokollar for tryggleik i detaljhandel, bank, betaling via Internett, tilgangskontroll og generelt i alle former for digital kommunikasjon, og er ein fundamental del av grunnlaget for tryggleik for det moderne samfunnet. Desse systema er kalla asymmetriske av di berre ein av partane i ein (einvegs)kommunikasjon har ein hemmeleg nøkkel.</p> <p>Mange asymmetriske kryptosystem er baserte på eit av følgjande vanskelege matematiske problem frå algebra og talteori: Løysing av</p>

	<p>ikkje-lineære likningssystem over endelege kroppar, berekning av diskrete logaritmar i endelege kroppar og på elliptiske kurvar, heiltalsfaktorisering og ulike berekningsmessige lattice-problem, som å finne kortaste vektor i ein lattice med stor dimensjon. Å løysa slike harde problem er ekvivalent med å «knekka» dei tilsvarande kryptosystema.</p> <p>Emnet gir ei innføring i berekningsmetoder i algebra og talteori med fokus på kjente tilnærminger for å løysa problema nemnd ovanfor, og analyse av relevante asymmetriske kryptosystem.</p> <p>Nokre av dei (som HFE) er knekte, nokre (RSA, DSA) er mykje brukte, og nokre (som NTRU) har potensial til å bli distribuerte i framtida hvis kvantedatamaskiner kjem i bruk og konvensjonelle kryptosystem som RSA, DSA blir knekte – eller når samfunnet trur at dette vil skje.</p> <p>Innhald:</p> <p>Emnet inneheld fire delar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Løysing av system av lineære og ikkje-lineære likningar over endelege kroppar, analyse av HFE (Hidden Field Equation) kryptosystem.• grunnleggjande metodar for berekning av diskrete logaritmar og faktorisering av heiltal, analyse av RSA (Rivest-Shamir-Adleman) krypto-system og DSA (Digital Signature Algorithm).• aritmetikk og algoritmar for elliptiske kurver.• Latticereduksjonsalgoritmar, analyse av NTRU kryptosystem. <p>Objectives:</p> <p>Asymmetric crypto-systems as public key ciphers, digital signatures, authentication protocols are deployed and used worldwide in security protocols in retail trade, banking, payments over the Internet, access control, and generally in any kind of digital communication and constitute a security basis for the modern society. The systems are called asymmetric as, roughly speaking, only one of the parties in communication possesses a secret key.</p> <p>Many of asymmetric crypto systems are based on one of the following hard computational problems: solving non-linear equation systems over finite fields, computing discrete logarithms in finite fields and on elliptic curves, integer factorisation and various computational problems from lattices as finding a shortest non-zero vector in a large dimension lattice. Those problems are within Algebra and Number Theory. Solving the hard problem breaks a relevant crypto-system and undermines the security of the applications.</p>
--	---

		<p>The course gives introduction to Computational methods in Algebra and Number Theory with focus on known approaches to solve the above problems and analysis of relevant asymmetric crypto-systems. Some of them (as HFE) are broken, some (RSA, DSA) are widely used and some (as NTRU) have potential to be deployed in the future if quantum computers come in use and conventional crypto-systems as RSA, DSA get broken.</p> <p>Content:</p> <p>The course incorporates four chapters.</p> <ul style="list-style-type: none"> • solving systems of linear and non-linear equations over finite fields, analysis of HFE (Hidden Field Equation) crypto-system. • basic methods for computing discrete logarithms and factoring integers, analysis of RSA (Rivest-Shamir-Adleman) crypto-system and DSA(Digital Signature Algorithm). • arithmetic and algorithms in elliptic curves. • lattice reduction algorithms, analysis of NTRU crypto-system.
<p>Læringsutbyte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	<p>EB_UTBYTTE</p>	<p><i>Kunnskap</i> Etter gjennomføring av emnet skal studenten ha kunnskap om</p> <ul style="list-style-type: none"> • berekningsmetodar i algebra og talteori, • Matematisk grunnlag for tryggleik i moderne kryptografi, • asymmetriske kryptosystem baserte på harde problem frå algebra og talteori, • Analyse og bruk av asymmetriske kryptosystem. <p><i>Ferdigheiter. Studenten er i stand til</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • løysa vanlege berekningsproblem i algebra og talteori, • forklare viktige kryptografiske applikasjonar av asymmetriske kryptosystem, • forstå og forklare korleis asymmetriske kryptosystem verkar, • finne problem i tryggleiksprotokollar som er relevante for asymmetrisk kryptering.

		<p><i>Generell kompetanse. Studenten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • er kjent med nye idear og innovasjonsprosesser, • kan utveksle meiningar med andre med relevant bakgrunn og delta i diskusjonar om utvikling av god praksis. <p>[Knowledge <i>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence.</i></p> <p><i>The student should have knowledge of</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • computational methods in Algebra and Number Theory, • mathematical foundations for security of modern cryptography, • asymmetric crypto-systems based on hard computational problems from Algebra and Number Theory, • analysis and applications of asymmetric crypto-systems. <p>Skills. <i>The student is able to</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • solve common computational problems in Algebra and Number Theory, • explain main cryptography applications of asymmetric crypto-systems, • digest and explain how asymmetric crypto-systems work, • locate issues in security protocols relevant to asymmetric cryptography. <p>General competence. <i>The student</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • is familiar with new ideas and innovation processes, • can exchange opinions with others with relevant background and participate in discussions concerning the development of good practice.
Krav til forkunnskapar Required Previous	EB_KRAV	

Knowledge		
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	INF100 eller tilsvarende, INF240, MAT121, STAT110 er sterkt tilrådd. I tillegg er INF140, INF142, INF143 tilrådd.
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMET O)	<i>List opp alle formene og innholdet i disse.</i> <i>Førelsesningar / 4 timar pr. veke</i> <i>Førelsesningar / 13 veker</i> <i>Øvelser: 2 timer i uken</i>

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	EB_OBLIGAT	<p><i>Godkjente obligatoriske øvinger.</i></p> <p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig eitt påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>Compulsory assignments are valid for one subsequent semester .</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	EB_VURDERI	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skriftleg eksamen eller Digital skriftleg eksamen (3 timar).</i> Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written examination or Digital written examination (3 hours).</i> Mandatory assignments may be graded and included in the final grade.

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,</p>
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	<p><i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i></p>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<p>Standardtekster for emner med skriftlig eksamen:</p> <p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</p>
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</p>
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p> <p>[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]</p>
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.</p> <p>The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.</p>
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	<p>Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser</p> <p>Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar</p>

INF245

Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnebeskriving for

Introduksjon til kryptoanalyse av symmetriske chiffer (*Namn på emnet, nynorsk*)

Introduksjon til kryptoanalyse av symmetriske chiffer (*Navn på emnet, bokmål*)

Introduction to Cryptanalysis of Symmetric Ciphers (Name of the course, English)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk :(dd.mm.år)

Mat. Nat. fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode <i>Course Code</i>		INF247
Namn på emnet, nynorsk		Introduksjon til kryptoanalyse av symmetriske chiffer
Namn på emnet, bokmål		Introduksjon til kryptoanalyse av symmetriske chiffer
Course Title, English		<i>Introduction to Cryptanalysis of Symmetric Ciphers</i>
Studiepoeng, omfang <i>ECTS Credits</i>	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) <i>Level of Study</i>	EB_NIVA	<i>Bachelor / Master/PhD</i>
Fulltid/deltid <i>Full-time/Part-time</i>	EB_FULLDE L	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk <i>Language of Instruction</i>	EB_SPRAK	Engelsk [English]
Undervisningssemester <i>Semester of Instruction</i>	EB_UNDSE M	<i>Vår [Spring]</i>
Mål og innhald <i>Objectives and Content</i>	EB_INNH LD	<i>Mål: Emnet gjev ein introduksjon til kryptoanalyse. Målet for kryptoanalyse er, med utgangspunkt i ei kryptert melding, å finne den hemmelege krypteringsnøkkelen som er brukt, eller i kvart fall å finne ut kva hemmeleg klartekstmelding som er sendt. Grunnleggjande kryptoanalytiske åtak mot symmetriske system blir</i>

		<p><i>gjennomgått.</i></p> <p><i>Innhald:</i></p> <p><i>Emnet inneheld tre delar. Den første delen handlar om åtak på historiske kryptosystem, som ulike substitusjons- og transposisjonssiffer, Hagelin-kryptering, og Geheimschreiber. Den andre delen handlar om strømsiffer og og tek opp åtak baserte på Berlekamp-Massey-algoritmen, korrelasjonsåtak og algebraiske åtak, 2-adisk kryptanalyse, samt avveiging mellom tids- og minnebruk. Den siste delen dreier seg om åtak på blokkchiffer, og forklarar møt-i-midten-åtak og lineær og differensial kryptanalyse.</i></p> <p>[Objectives and Content:</p> <p>The course gives an introduction to cryptanalysis. Roughly, the goal of cryptanalysis is given a cipher-text find the plain-text. Basic cryptanalytic attacks against symmetric ciphers are introduced.</p> <p>Content:</p> <p>The course contains three chapters. The historical ciphers chapter deals with analysis of various substitution and transposition ciphers, Hagelin cipher, and Geheimschreiber. The stream ciphers part contains time-memory trade-offs, attacks based on Berlekamp-Massey algorithm, correlation and algebraic attacks, 2-adic cryptanalysis. The block cipher chapter explains meet-in-the-middle attacks and linear and differential cryptanalysis.</p>
<p>Læringsutbytte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	<p>EB_UTBYTT E</p>	<p><i>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><u>Kunnskapar</u></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - kjenner anvendingar av grunnleggjande algebra og sannsynsteori i kryptoanalyse - kjenner til korleis grunnleggjande vellukka kryptoanalytiske angrep verkar - kan identifisera nokre veikskaper i symmetriske krypteringsprimitiv - kan forklara det matematiske grunnlaget for trygggleik i kryptosystem

	<p><u>Ferdigheiter</u> Studenten er i stand til å</p> <ul style="list-style-type: none"> - forstå og forklare korleis kryptografisk primitive fungerer - gjennomføre grunnleggjande vellykka kryptoanalytiske åtak <p><u>Generell kompetanse</u> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - er kjent med nye idear i kryptoanalyse og innovasjonsprosessar - kan utveksle meininger med andre med bakgrunn i kryptologi og delta i diskusjonar om utvikling av god praksis <p>[On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence.</p> <p>Knowledge</p> <p>The student should have knowledge of</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematical foundations of symmetric ciphers security, • basic algebra and probability theory applications in cryptanalysis, • how basic cryptanalytic attacks work. <p>Skills</p> <p>The student is able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • explain mathematical foundations of the security of ciphers • digest and explain how cryptographic primitive work • implement basic cryptanalytic attacks <p>General competence. The student</p>
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • is familiar with new ideas and innovation processes, • can exchange opinions with others with relevant background and participate in discussions concerning the development of good practice.
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKR AV	INF100 eller tilsvarende, INF240, MAT121, STAT110 er sterkt tilrådd. I tillegg er INF140, INF142, INF143, INF242 tilrådd. INF100 or equivalent, INF240, MAT121, STAT110 is highly recommended. INF140, INF142, INF143, INF242 is recommended.
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPRED UK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDR ET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUN D (Erstatter EB_UNDM ETO)	<i>List opp alle formene og innholdet i disse.</i> <i>Føreløsingar / 4 timar pr. veke</i> <i>Føreløsingar / 13 veker</i> <i>Øvelser: 2 timer i uken</i>

<p>Obligatorisk undervisningsaktivitet</p> <p>Compulsory Assignments and Attendance</p>	<p>EB_OBLIGAT</p>	<p><i>Godkjente obligatoriske øvingar.</i></p> <p><i>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig eitt påfølgande semester etter godkjenninga.</i></p> <p><i>Compulsory assignments are valid for one subsequent semester .</i></p>
<p>Vurderingsformer</p> <p>Forms of Assessment</p>	<p>EB_VURDER</p>	<p><i>I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skriftleg eksamen eller Digital skriftleg eksamen (3 timar).</i> Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren. <p><i>The forms of assessment are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written examination or Digital written examination (3 hours).</i> Mandatory assignments may be graded and included in the final grade.

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPE M	<p>Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler</p> <p>Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,</p>
Karakterskala Grading Scale	EB_K- SKALA	<p><i>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</i></p>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSE M	<p>Standardtekster for emner med skriftlig eksamen:</p> <p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</p>
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</p>
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALU ER	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p> <p>[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]</p>
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGA NS	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.</p> <p>The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and</p>

		courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNA NSV	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMA NSV	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTA KT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnekode: INF264

Emnebeskriving for Innføring i maskinlæring (*Namn på emnet, nynorsk*)

Innføring i maskinlæring (*Navn på emnet, bokmål*)

Introduction to Machine Learning (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for :(dd.mm.år)

..... fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: INF264

Kategori	Infotype	Tekst - Standardtekster ved MN-fak
Emnekode <i>Course Code</i>		INF264
Namn på emnet, nynorsk		Innføring i maskinlæring
Namn på emnet, bokmål		
<i>Course Title, English</i>		Introduction to Machine Learning
Studiepoeng, omfang <i>ECTS Credits</i>	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) <i>Level of Study</i>	EB_NIVA	<i>Bachelor/master/ph.d.</i>
Fulltid/deltid <i>Full-time/Part-time</i>	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk <i>Language of Instruction</i>	EB_SPRAK	Engelsk [English]
Undervisningssemester <i>Semester of Instruction</i>	EB_UNDSEM	<i>Haust [Autumn]</i>
Mål og innhald <i>Objectives and</i>	EB_INNHOLD	Maskinlæring er ein grein av kunstig intelligens som fokuserar på algoritmar som lar datamaskinar lære frå og forandre åtferd basert på empiriske data. Kurset gjev ein forståing for det teoretiske grunnlaget til maskinlæring samt eit sett av konkrete algoritmar, deriblant beslutningstre, kunstige

Content		<p>nevrale nett, bayesiansk læring og støttevektor-maskinar. Kurset inkluderar òg programmering og bruk av maskinlæringsalgoritmar på reelle datasett.</p> <p>Machine learning is a branch of artificial intelligence focusing on algorithms that enable computers to learn from and change behavior based on empirical data. The course gives an understanding of the theoretical basis for machine learning and a set of concrete algorithms including decision tree learning, artificial neural networks, Bayesian learning, and support vector machines. The course also includes programming and use of machine learning algorithms on real-world data sets.</p>
Læringsutbyte (endret standardoppsett og introsetning) Learning Outcomes	EB_UTBYTTE	<p>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</p> <p>Kunnskapar</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • forstår dei elementære idéane som ligg til grunn for maskinlæring • er i stand til å samanlikne modelleringsaspekta ved dei forskjellige tilnærmingane til maskinlæring <p>Ferdigheiter</p> <p>Studenten kan</p> <ul style="list-style-type: none"> • utvikle og implementere maskinlæringsalgoritmar • bruke og evaluere maskinlæringsalgoritmar på reelle datasett <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har eit godt overblikk over korleis maskinlæring kan bli brukt i forskjellige samanhengar i samfunnet <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u></p> <p>At the end of the course the student should:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the basic ideas of machine learning • be able to compare modeling aspects of various machine learning approaches

Emnekode: INF264

		<p><u>Skills</u></p> <p>At the end of the course the student should:</p> <ul style="list-style-type: none">• develop and implement machine learning algorithms• apply and evaluate machine learning algorithms on real data sets <p><u>General competence</u></p> <p>At the end of the course the student should:</p> <ul style="list-style-type: none">• have a good overview of how machine learning can be used in different contexts in the society
Krav til forkunnskaper Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådte forkunnskaper Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	<p>Ferdigheter innan programmering, INF102 eller tilsvarende. God matematisk bakgrunn, særleg innan lineær algebra, kalkulus og sannsynsrekning (til dømes MAT111, MAT121, STAT110)</p> <p>Programming skills., INF102 or equivalent. Good mathematical background, especially linear algebra, calculus, and probability (e.g., MAT111, MAT121, STAT110).</p>
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	INF283, INFO284, STATLEARN 10p.
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	<p>For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet</p> <p>[Access to the course requires admission to a programme of study at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences]</p>

Emnekode: INF264

Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMET O)	Føreløsingar, 4 timar i veka Gruppeøvingar, 2 timar i veka Individuelle prosjekt Lectures, max. 4 hours per week Exercises, 2 hours per week Independent projects
Obligatorisk undervisningsaktivitet Compulsory Assignments and Attendance	EB_OBLIGAT	Godkjente obligatoriske oppgåver. Obligatoriske aktivitetar er gyldige to semester; det semesteret aktiviteten blir utført samt det påfølgjande. Compulsory assignments are valid for one subsequent semester.

Emnekode: INF264

Vurderingsformer Forms of Assessment	EB_VURDERI	Skriftleg eksamen, 3 timar. Obligatoriske arbeidskrav kan inngå i vurderingsgrunnlaget for eksamen. Written exam (3 hrs). The compulsory exercises can be graded and this grade can count for the final grade. Both the exam and the compulsory exercises must be passed.
Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	Ingen [None]
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	<i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i> [Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret. [The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem. [The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]

Emnekode: INF264

Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANS V	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANS V	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnekode: INF273

Emnebeskriving for	Meta-Heuristikkar	(Namn på emnet, nynorsk)
	Meta-Heuristikker	(Navn på emnet, bokmål)
	Meta-Heuristics	(Name of the course, English)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for Informatikk : (dd.mm.år)

Det Matematisk-Naturvitenskapelige fakultet: (dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: INF273

Kategori	Infotype	Tekst
Emnekode Course Code		INF273
Namn på emnet, nynorsk		Meta-Heuristikkar
Namn på emnet, bokmål		Meta-Heuristikker
Course Title, English		Meta-Heuristics
Studiepoeng, omfang ECTS Credits	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) Level of Study	EB_NIVA	Bachelor/master
Fulltid/deltid Full-time/Part-time	EB_FULLDEL	Fulltid Full-time
Undervisningsspråk Language of Instruction	EB_SPRAK	Engelsk English
Undervisningssemester Semester of Instruction	EB_UNDSEM	Vår, uregelmessig Spring , irregular
Undervisningsstad Place of Instruction	EB_UNDSTED	
Mål og innhald Objectives and Content	EB_INNHOLD	<p>Mål:</p> <p>Emnet tar sikte på å gi oversikt over moderne (meta)heuristiske optimeringsmetodar som er eigna til å løyse praktiske optimeringsproblem.</p> <p>Innhald:</p> <p>Emnet tar for seg metaheuristiske optimeringsalgoritmar. Tema som blir dekkja inkluderer heuristikkar og tilnærmingsalgoritmar, lokalsøk, simulert størkning, tabu-søk, genetiske algoritmar, maurkolonioptimering, partikkelsverm, søk i variabel omegn, adaptivt søk i stor omegn, hybride algoritmar og matematisk baserte heuristikkar. Emnet inneheld eit breidt spekter av praktiske optimeringsproblem som casestudiar.</p> <p>Objectives:</p> <p>The course aims to give an overview of modern (meta)heuristic optimization methods that are suitable for solving practical optimization problems.</p>

		<p>Content:</p> <p>The course explores the metaheuristic optimization algorithms. Topics that are covered include heuristics and approximation algorithms, local search, simulated annealing, tabu search, genetic algorithms, ant-colony, particle swarm, variable neighborhood search, adaptive large neighborhood search, hybrid algorithms and mathheuristics. The course contains a wide range of practical optimization problems as case studies.</p>
<p>Læringsutbytte (endret standardoppsett og introsetning)</p> <p>Learning Outcomes</p>	<p>EB_UTBYTTE</p>	<p>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</p> <p>Kunnskapar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenten har ei grunnleggjande forståing av korleis metaheuristikkar kan brukast for å finne gode løysinger for reknekravjande optimeringsproblem. • Studenten kjenner dei grunnleggjande eigenskapane til ulike metaheuristikkar. <p>Ferdigheiter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenten er i stand til å implementere ein metaheuristikk på eit gitt problem. • Studenten kan forklare fordelar og ulemper ved å leggke til ulike komponentar i ein metaheuristisk optimeringsalgoritme. <p>Generell kompetanse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenten kan forklare for kva type problem, metaheuristikkar kan / bør brukast • Studenten kan forklare skilnaden mellom intensivering og diversifisering i metaheuristisk samanheng <p>On completion of the course, the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p>Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> • The student has a basic understanding of how metaheuristics can be used to find good enough solutions for computationally hard optimization problems. • The student knows the fundamental properties of different metaheuristics <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> • The student is able to implement a metaheuristic on a given problem • The student can explain the advantages and disadvantages of adding different components to a metaheuristic algorithm <p>General competence</p> <ul style="list-style-type: none"> • The student can explain for what type of problems metaheuristics can/should be used • The student can explain the difference between the intensification and diversification in the context of metaheuristics

Emnekode: INF273

Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	Ingen None
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous Knowledge	EB_ANBKRAV	INF170
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPREDUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUDRET	For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet Access to the course requires admission to a programme of study at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBUND (Erstattar EB_UNDMETO)	Undervisninga blir gitt i form av førelesningar og gruppeøvingar. Førelesing/ 4 timar pr. veke Gruppeøving/ 2 timar pr. veke The teaching is given in terms of lectures and group sessions Lectures / 4 hours per week Group sessions/ 2 hours per week
Obligatorisk undervisningsaktivitet Compulsory Assignments and Attendance	EB_OBLIGAT	Godkjente obligatoriske oppgåver og eit prosjekt. Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i ett påfølgande semester etter godkjenninga. Compulsory assignments and a project. Compulsory assignments are valid for one subsequent semester.
Vurderingsformer Forms of Assessment	EB_VURDERI	Følgjande vurderingsformer: <ul style="list-style-type: none">• Det er høve til å gi karakter på obligatoriske oppgåver som kan inngå i sluttkarakteren.• Rapport frå prosjekt• Munnleg eksamen The forms of assessment are: <ul style="list-style-type: none">• It is opportunity for grades on exercises, which can be included in the final grade.• Project report.• Oral exam

Emnekode: INF273

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELPEM	Ingen None
Karakterskala Grading Scale	EB_K-SKALA	Ved sensur <i>vert</i> <i>karakterskalaen</i> A-F nytta. The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSEM	Det er ordinær eksamen kvart semester emnet blir undervist og påfølgande semester. Examination every semester the course is taught, and the subsequent semester.
Litteraturliste Reading List	EB_LEREM	Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret. The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVALUER	<i>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</i> The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROGANS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNANSV	Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studieveileder@ii.uib.no Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact mailto:studieveileder@ii.uib.no Student adviser
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADMANSV	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONTAKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studieveileder@ii.uib.no Tlf 55 58 40 25

Mn/BIG. Oppdatert 23.05 18

Emnekode: INF367

Emnebeskriving for Utvalde emne i kunstig intelligens (*Namn på emnet, nynorsk*)

Utvalgte emner i kunstig intelligens..... (*Navn på emnet, bokmål*)

Selected Topics in Artificial Intelligence (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for :(dd.mm.år)

..... fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: INF367

Kategori	Infotype	Tekst - Standardtekster ved MN-fak
Emnekode Course Code		INF367
Namn på emnet, nynorsk		Utvalde emne i kunstig intelligens
Namn på emnet, bokmål		Utvalgte emner i kunstig intelligens
Course Title, English		Selected Topics in Artificial Intelligence
Studiepoeng, omfang ECTS Credits	EB_POENG	10
Studienivå (studiesyklus) Level of Study	EB_NIVA	<i>master/ph.d.</i>
Fulltid/deltid Full-time/Part-time	EB_FULLDEL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk Language of Instruction	EB_SPRÅK	English or Norwegian
Undervisningsemester Semester of Instruction	EB_UNDESEM	<i>Uregelmessig Irregular</i>
Mål og innhald Mål og innhald	EB_INNHOLD	<i>Emnet tar for seg aktuelle tema innan kunstig intelligens. Innhaldet vil variere kvar gong det blir undervist.</i>

Emnekode: INF367

Objectives and Content		The course deals with current topics in artificial intelligence, and its content will vary from time to time the course is taught.
Læringsutbytte (endret standardoppsett og introsetning) Learning Outcomes	EB_UTBY TTE	<p>Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</p> <p>Kunnskapar</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kjenner til dei sentrale metodane tilhøyrande feltet/temaet som blir tatt for seg <p>Ferdigheiter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• er i stand til å bruke dei sentrale metodane tilhøyrande feltet/temaet til å løyse konkrete problem <p>On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p><u>Knowledge</u></p> <p>The student</p> <ul style="list-style-type: none">• knows the main methods in the considered field/topic. <p><u>Skills</u></p> <p>The student</p> <ul style="list-style-type: none">• is able to apply the main methods in the considered field/topic in order to solve concrete problems.
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskapar Recommended previous	EB_ANBK RAV	INF261/INF283 eller tilsvarande INF261/INF283 or equivalent knowledge

Emnekode: INF367

Knowledge		
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPRE DUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUD RET	<p>For oppstart på emnet er det krav om at du har ein studierett knytt til eit masterprogram/ ved Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet eller ph.d.-utdanninga. http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet</p> <p>[Access to the course requires admission to a master's programme at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences]</p>
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBU ND (Erstattar EB_UND METO)	<p>Varierer. Førellesningar, gruppeøvingar og prosjekt.</p> <p>Varies. The course may contain lectures, exercises and projects.</p>
Obligatorisk undervisningsaktivitet Compulsory Assignments and Attendance	EB_OBLIG AT	<p>Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i et påfølgande semester etter godkjenninga.</p> <p>[Compulsory assignments are valid for one subsequent semesters].</p>
Vurderingsformer Forms of Assessment	EB_VURDE RI	<p>Munnleg eksamen. Obligatoriske arbeidskrav kan inngå i vurderingsgrunnlaget for eksamen.</p> <p>Oral exam. The compulsory exercises can be graded and this grade can count for the final grade. Both the exam and the compulsory exercises must be passed.</p>

Emnekode: INF367

Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELP EM	Ingen [None]
Karakterskala Grading Scale	EB_K- SKALA	Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSE M	<i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i> [Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]
Litteraturliste Reading List	EB_LERE M	Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret. [The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVAL UER	Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem. [The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]
Programansvarleg Programme Committee	EB_PROG ANS	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der. The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.
Emneansvarleg Course	EB_EMNA NSV	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser

Emnekode: INF367

Coordinator		Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADM ANSV	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONT AKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Emnekode: INF368

Emnebeskriving for Utvalde emne i maskinlæring (*Namn på emnet, nynorsk*)

Utvalgte emner i maskinlæring..... (*Navn på emnet, bokmål*)

Selected Topics in Machine Learning (*Name of the course, English*)

Godkjenning:

Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):

Programstyret:(dd.mm.år)

Institutt for :(dd.mm.år)

..... fakultet:(dd.mm.år)

Emnebeskrivinga vart justert:(dd.mm.år) av

Evaluering:

Emnet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Emnekode: INF368

Kategori	Infotype	Tekst - Standardtekster ved MN-fak
Emnekode Course Code		INF368
Namn på emnet, nynorsk		Utvalde emne i maskinlæring
Namn på emnet, bokmål		Utvalgte emner i maskinlæring
Course Title, English		Selected Topics in Machine Learning
Studiepoeng, omfang ECTS Credits	EB_POEN G	10
Studienivå (studiesyklus) Level of Study	EB_NIVA	<i>master/ph.d.</i>
Fulltid/deltid Full-time/Part-time	EB_FULLD EL	Fulltid [Full-time]
Undervisningsspråk Language of Instruction	EB_SPRA K	English or Norwegian
Undervisningsemester Semester of Instruction	EB_UNDS EM	<i>Uregelmessig</i> <i>Irregular</i>

Emnekode: INF368

Mål og innhald Mål og innhald Objectives and Content	EB_INNH OLD	<i>Emnet tar for seg aktuelle tema innan maskinlæring. Innhaldet vil variere kvar gong det blir undervist.</i> The course deals with current topics in machine learning, and its content will vary from time to time the course is taught.
Læringsutbyte (endret standardoppsett og introsetning) Learning Outcomes	EB_UTBY TTE	Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse: Kunnskapar Studenten <ul style="list-style-type: none">• kjenner til dei sentrale metodane tilhøyrande feltet/temaet som blir tatt for seg Ferdigheiter Studenten <ul style="list-style-type: none">• er i stand til å bruke dei sentrale metodane tilhøyrande feltet/temaet til å løyse konkrete problem On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence: <u>Knowledge</u> The student <ul style="list-style-type: none">• knows the main methods in the considered field/topic. <u>Skills</u> The student <ul style="list-style-type: none">• is able to apply the main methods in the considered field/topic in order to solve concrete problems.
Krav til forkunnskapar Required Previous Knowledge	EB_KRAV	
Tilrådde forkunnskapar	EB_ANBK RAV	INF261/INF283 eller tilsvarende INF261/INF283 or equivalent knowledge

Emnekode: INF368

Recommended previous Knowledge		
Studiepoengsreduksjon Credit Reduction due to Course Overlap	EB_SPRE DUK	
Krav til Studierett Access to the Course	EB_STUD RET	For oppstart på emnet er det krav om at du har ein studierett knytt til eit masterprogram/ ved Det matematisk-naturvitskaplege fakultet eller ph.d.-utdanninga. http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet [Access to the course requires admission to a master's programme at The Faculty of Mathematics and Natural Sciences]
Arbeids- og undervisningsformer Teaching and Learning Methods	EB_ARBU ND (Erstattar EB_UND METO)	Variierer. Førellesningar, gruppeøvingar og prosjekt. Varies. The course may contain lectures, exercises and projects.
Obligatorisk undervisningsaktivitet Compulsory Assignments and Attendance	EB_OBLIG AT	Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i et påfølgande semester etter godkjenninga. [Compulsory assignments are valid for one subsequent semesters].

Emnekode: INF368

Vurderingsformer Forms of Assessment	EB_VURDE RI	<p>Munnleg eksamen. Obligatoriske arbeidskrav kan inngå i vurderingsgrunnlaget for eksamen.</p> <p>Oral exam. The compulsory exercises can be graded and this grade can count for the final grade. Both the exam and the compulsory exercises must be passed.</p>
Hjelpemiddel til eksamen Examination Support Material	EB_HJELP EM	<p>Ingen [None]</p>
Karakterskala Grading Scale	EB_K- SKALA	<p>Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]</p>
Vurderingssemester Assessment Semester	EB_EKSSE M	<p><i>Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.</i></p> <p>[Examination both spring semester and autumn semester. In semesters without teaching the examination will be arranged at the beginning of the semester.]</p>
Litteraturliste Reading List	EB_LERE M	<p>Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.12. for vårsemesteret.</p> <p>[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and December 1st for the spring semester]</p>
Emneevaluering Course Evaluation	EB_EVAL UER	<p>Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.</p> <p>[The course will be evaluated by the students in accordance with the quality assurance system at UiB and the department]</p>
Programansvarleg Programme	EB_PROG ANS	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.</p> <p>The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the study programme and courses.</p>

Emnekode: INF368

Committee		
Emneansvarleg Course Coordinator	EB_EMNA NSV	Course coordinator and administrative contact person can be found on Mitt UiB, or contact Student adviser Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studierettleiar
Administrativt ansvarleg Course Administrator	EB_ADM ANSV	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. The Faculty of Mathematics and Natural Sciences represented by the Department of Informatics is the course administrator for the course and study programme.
Kontaktinformasjon Contact Information	EB_KONT AKT	Studierettleiar kan kontaktast her: studierettleiar Tlf 55 58 42 00 Student adviser: Student adviser T: 55 58 42 00

Pål Magnus Gunnestad

From: Kristine Lysnes
Sent: onsdag 26. september 2018 07:34
To: Pål Magnus Gunnestad
Subject: RE: Studieplanendringer med konsekvenser for MI

Hei

Det er helt greit for Programstyret (og foreleser i MAT111), så kjør på!

Hittil har MAT101 vært det største kurset, men begge dubleres og det er plass til 90 til på MAT111. Om det er plass til 90 til på morgenforelesningen er jeg usikker på (det er fakultetet som setter opp MAT101/111-timeplanene til studentene), men noen datastudenter er sikker B-mennesker og kan gå på sen forelesning.

Vennlig hilsen
Kristine Lysnes
Studieveileder

Matematisk institutt
Universitetet i Bergen
Postboks 7803
5020 Bergen

Tlf: 55 58 28 34
<http://www.uib.no/math>

From: Pål Magnus Gunnestad
Sent: Tuesday, September 25, 2018 1:20 PM
To: Kristine Lysnes <Kristine.Lysnes@uib.no>
Subject: Studieplanendringer med konsekvenser for MI

Hei Kristine,

Vi fjerner valgmuligheten mellom MAT101 og MAT111 for bachelorprogrammene i datateknologi og datasikkerhet.

Ca 90 studenter fra disse programmene tar MAT101 nå i høst. Så høsten 2019 kan det være det kommer 90 ekstra til MAT111, og 90 færre på MAT101.

Med vennlig hilsen,



Pål Magnus Gunnestad
Studieveileder
Institutt for informatikk
Universitetet i Bergen
Tlf: +47 55 58 40 25
uib.no/ii

Pål Magnus Gunnestad

From: Pål Magnus Gunnestad
Sent: torsdag 20. september 2018 14:51
To: Liv Kristiane Bugge
Subject: RE: Emner som kommer til å bli lagt ned ved II

Hei,

Takk for det.

Det nye emnet «INF261 Innføring i maskinlæring» vil ha full overlapp (10 STP) med INF283, INFO284

Mvh

Pål

From: Liv Kristiane Bugge
Sent: Thursday, September 20, 2018 2:36 PM
To: Pål Magnus Gunnestad <Pal.Gunnestad@uib.no>
Subject: RE: Emner som kommer til å bli lagt ned ved II

Hei,

Ingen av dem inngår i noen av våre studier. INF283 overlapper med vårt INFO284, så hold oss gjerne orientert om hvilket emne som vil gå inn istedenfor INF283 og dermed trolig vil overlappe med vårt INFO284.

Liv

From: Pål Magnus Gunnestad
Sent: Thursday, September 20, 2018 2:06 PM
To: infosenter@mnfa.uib.no; Liv Kristiane Bugge <Liv.Bugge@uib.no>
Subject: Emner som kommer til å bli lagt ned ved II

Hei dere,

Vi planlegger å legge ned, eller i alle fall gjøre store endringer på følgende emner fra og med høsten 2019. Ber om at dere gir beskjed om noen av disse inngår i deres studieprogram. Emnene vil bli erstattet, men ikke nødvendigvis en-til-en.

INF281 Innføring i bioinformatisk sekvensanalyse
INF283 Innføring i maskinlæring
INF285 Genomikk, transkriptomikk og proteomikk

Med vennlig hilsen,



Pål Magnus Gunnestad
Studieveileder
Institutt for informatikk
Universitetet i Bergen
Tlf: +47 55 58 40 25
uib.no/ii

Mailutveksling om STAT110 inn som obligatorisk emne for DSIK-studenter

From: Ida Rosenlund <Ida.Rosenlund@uib.no>
Sent: Tuesday, September 25, 2018 10:21 AM
To: studieveileder@math.uib.no
Subject: STAT110 obligatorisk for studenter i datasikkerhet

Hei

I bachelorprogrammet i datasikkerhet planlegger vi å gjøre STAT110 obligatorisk i 3. semester. Vi tar opp rundt 50 datasikkerhetsstudenter i året.

Vi håper dere er positive til denne endringen.

Vennlig hilsen
Ida Rosenlund



Ida Rosenlund
Studiekonsulent
Institutt for informatikk
Universitetet i Bergen
Tlf: +47 55 58 42 86
uib.no

Svar fra Kristine Lysnes 27.09.2018:

Hei

Jeg har nå fått svar fra programstyret og STAT110-foreleser, og dette er helt uproblematisk for oss med flere studenter. Kjør på!

Vennlig hilsen
Kristine Lysnes
Studieveileder

Matematisk institutt
Universitetet i Bergen
Postboks 7803
5020 Bergen

Tlf: 55 58 28 34
<http://www.uib.no/math>

Anten bachelorgrad frå Institutt for informatikk, UiB, eller ein vilkårleg bachelorgrad. Man må ha (muligens som en del av bachelorgraden) minst 80 studiepoeng med matematikk og informatikk (opptaksgrunnlaget) og minst 40 av disse 80 studiepoenga må være i informatikk/informatikk og minst 20 av disse 80 studiepoenga må være matematikk. Viss både INF100 og INF109 er del av opptaksgrunnlaget, vil søkaren berre få utteljing for INF100.

Eit statistikkemne kan inngå som eit av matematikkemna. MNF130 tel ikkje som matematikkemne.

Fra og med høsten 2022: Matematikk som MAT101 og tilsvarende godkjennes ikke som del av opptaksgrunnlaget.

Studiet har eit avgrensa tal på studieplassar, og opptaket blir regulert på basis av karakterar.

Fagleg minstekrav er karakteren C eller betre i opptaksgrunnlaget (80 studiepoeng med matematikk og informatikk). Dersom det er fleire søkjarar til eit program enn det er plassar, vil søkjarane bli rangerte etter karakterane i opptaksgrunnlaget.

Studentar som tar bachelorgrad ved ein høgskule bør vere særskild merksame på matematikkrava for opptak, sidan matematikk ikkje er obligatorisk i alle informatikkgradar ved høgskulene.

Søk på studiet her: soknadsweb.uib.no

You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.

The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.

Starting autumn 2022: Mathematics like MAT101 and equivalent, does not count towards the required ECTS in mathematics.

To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.

Additional credits in Mathematics and/or Informatics can be an advantage.

Documentation of proficiency in English is also necessary if you have an international background.

Note that the master's programme has a limited number of places.

See each programme option/specialization for more information about aims and content.

For international self-financing applicants:

The Master's Degree Programme in Informatics is not available for international applicants residing abroad.

Applicants who reside in Norway:

You apply online through the website soknadsweb.uib.no

Application deadline on soknadsweb.uib.no for students residing in Norway (with Norwegian ID-number):

For study start August: April 15.

For study start January: November 1.

For information about application and admission procedures, see this link:
<http://www.uib.no/en/matnat/54992/international-master-applicants-residing-norway>

Studieplan for Masterprogrammet i informatikk
studieretning: logikk

(Namn på masterprogrammet, nynorsk)

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyret:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Masterprogram i informatikk	Master's programme in informatics
	Namn på studieretningar bokmål nynorsk Name of the specializations	Logikk	Logic
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Mastergrad i informatikk - logikk	Master of Science in informatics - logic
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Masterprogrammet i informatikk har eit omfang på 120 studiepoeng og er normert til 2 år.	Two years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk og engelsk	English
SP_START	Studiestart - semester Semester	Haust (hovudopptak), vår (suppleringsopptak)	Autumn (standard), Spring (extraordinary)
SP_INNHOLD	Mål og innhald Objectives and content	<i>Mastergrad i informatikk med studieretning logikk er eit felt innan teoretisk databehandling. Den legger vekt på dei teoretiske grunnprinsippa og metodane som underliggjer konstruksjonen og analysen av komplekse datasystem. Målet er å utdanne kandidatar med spisskompetanse innanfor matematiske modellar som dannar grunnlag for moderne programmeringsspråk, -verktøy og -system.</i>	<i>It is a degree in theoretical computer science, which emphasizes the fundamental principles and methods underlying construction and analysis of complex software systems. The objective is to educate candidates with knowledge of mathematical models underlying modern programming languages, tools and systems.</i>

Studieprogram: Masterprogrammet i informatikk
Studieretning: logikk

SP_UTBYTTE	Læringsutbytte Required learning outcomes	KUNNSKAPER: <i>Kandidaten</i> <ul style="list-style-type: none"> • har kjennskap til matematiske metodar som brukast for å definere, analysere og utvikle moderne programmeringsspråk, samt programmerings- og modelleringsverktøy. • er i stand til å bruke logikk og matematiske modeller for å formalisere forskjellige aspekt ved program og programutvikling. Ferdigheiter <i>Kandidaten</i> <ul style="list-style-type: none"> • kan bruke matematiske verktøy, herunder logikk og kategoriteori, for å definere og løyse konkrete problem, som til dømes problem knytta til modellering, korrekthet og pålitelighet til programvare • kjenner til styrker og begrensingar til forskjellige typar logikk og matematiske modellar • kan forstå språket brukt i system for automatisk bevisføring og kan nytte slike system Generell kompetanse <i>Kandidaten</i> <ul style="list-style-type: none"> • har tilegna seg kompetanse for vidare sjølvstendig arbeid og utvikling • er i stand til å anvende tilegna kunnskap og problemløysningsmetodar i nye kontekstar • har forståing for vitskaplege verdiar som åpenhet, presisjon, pålitelighet og skillet mellom kunnskap og meining. 	Knowledge <i>The candidate</i> <ul style="list-style-type: none"> • knows mathematical methods used for defining, analyzing and developing modern programming languages as well as programming and modelling tools. • is able to apply logic and mathematical models to formalize various aspects of programs and development process. Skills <i>The candidate</i> <ul style="list-style-type: none"> • can use mathematical tools, including logic and category theory, for defining and solving specific problems, e.g., related to modelling, correctness and reliability of software • knows strengths and limitations of different logics and mathematical models • can understand language used in systems for automated theorem proving and can utilize such systems. General competence <i>The candidate</i> <ul style="list-style-type: none"> • has acquired ability for independent work and self-development • can apply acquired knowledge and methods in new contexts • understands scientific values like openness, precision, reliability and the difference between knowledge and opinion.
SP_OPPTAK	Opptakskrav Admission requirements	Anten bachelorgrad frå Institutt for informatikk, UiB, eller ein vilkårlig bachelorgrad. Man må ha (muligens som en del av bachelorgraden) minst 80 studiepoeng	You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.

		<p>med matematikk og informatikk (opptaksgrunnlaget) og minst 40 av disse 80 studiepoenga må være i informatikk/informatikk og minst 20 av disse 80 studiepoenga må være matematikk. Viss både INF100 og INF109 er del av opptaksgrunnlaget, vil søkaren berre få utteljing for INF100.</p> <p>Eit statistikkemne kan inngå som eit av matematikkemna. MNF130 tel ikkje som matematikkemne.</p> <p>Fra og med høsten 2022: Matematikk som MAT101 og tilsvarende godkjennes ikke som del av opptaksgrunnlaget.</p> <p>Studiet har eit avgrensa tal på studieplassar, og opptaket blir regulert på basis av karakterar.</p> <p>Fagleg minstekrav er karakteren C eller betre i opptaksgrunnlaget (80 studiepoeng med matematikk og informatikk). Dersom det er fleire søkjarar til eit program enn det er plassar, vil søkjarane bli rangerte etter karakterane i opptaksgrunnlaget.</p> <p>Studentar som tar bachelorgrad ved ein høgskule bør vere særskild merksame på matematikkra for opptak, sidan matematikk ikkje er obligatorisk i alle informatikkgradar ved høgskulene.</p> <p>Søk på studiet her: soknadsweb.uib.no</p>	<p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p> <p>Starting autumn 2022: Mathematics like MAT101 and equivalent, does not count towards the required ECTS in mathematics.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p> <p>Additional credits in Mathematics and/or Informatics can be an advantage.</p> <p>Documentation of proficiency in English is also necessary if you have an international background.</p> <p>Note that the master's programme has a limited number of places.</p> <p>See each programme option/specialization for more information about aims and content.</p> <p>For international self-financing applicants:</p> <p>The Master's Degree Programme in Informatics is not available for international applicants residing abroad.</p> <p>Applicants who reside in Norway:</p> <p>You apply online through the website soknadsweb.uib.no</p> <p>Application deadline on soknadsweb.uib.no for students residing in Norway (with Norwegian ID-number):</p>
--	--	--	--

Studieprogram: Masterprogrammet i informatikk
Studieretning: logikk

			<p>For study start August: April 15.</p> <p>For study start January: November 1.</p> <p>For information about application and admission procedures, see this link: http://www.uib.no/en/matnat/54992/international-master-applicants-residing-norway</p>																
SP_ANBFORK	Tilrådde forkunnskapar Recommended previous knowledge ⁱ	Sjå opptakskrav.	See admission requirements																
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	<p>Studiet har to komponentar: emnedel og mastergradsoppgåve. Emne: Emna INF234, INF223 og INF227 er obligatoriske. I tillegg kjem 30 studiepoeng med valfrie emne, som veljast i samråd med rettleiar.</p> <p>The master's programme consists of two components: Coursework of 60 credits and an individual research project (master's thesis) of 60 credits. Courses: The courses INF234, INF223 and INF227 are compulsory. In addition, there are 30 credits of elective courses, chosen in agreement with the supervisor.</p> <table border="1" data-bbox="907 874 1599 1077"> <tr> <td>4. semester</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. semester</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. semester</td> <td>INF223</td> <td>INF227</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1. semester</td> <td>INF234</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Masteroppgåve i logikk er på 60 studiepoeng. Masteroppgåva skal leveras innan en fast frist i slutten av fjerde semester, 20. november eller 1. juni.</p> <p>Master's thesis in logic counts 60 credits. The Master's thesis must be submitted within a deadline at the end of the fourth semester, 20 November or 1 June.</p>		4. semester				3. semester				2. semester	INF223	INF227		1. semester	INF234		
4. semester																			
3. semester																			
2. semester	INF223	INF227																	
1. semester	INF234																		
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives	30 studiepoeng i mastergraden er valfrie og skal veljast i samrå med rettleiar, gjerne bland:	30 course credits in the Master's programme are elective and have to be chosen in agreement with the supervisor, preferably among the courses:																

Studieprogram: Masterprogrammet i informatikk
Studieretning: logikk

		INF210, INF220, INFO382, INFO282, MAT242, MAT220, MAT221, MAT227	INF210, INF220, INFO382, INFO282, MAT242, MAT220, MAT221, MAT227
SP_REKKEFO	Rekkefølge for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkefølge for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading “Compulsory units”.
SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period abroad	Opphald ved lærestadar i utlandet avtalast med rettleiar, og skal vere ein del av masteravtalen.	You can plan study periods abroad in consultation with your supervisor as a part of the master agreement.
SP_ARBUND (Erstatter SP_UNDMETO)	Arbeids- og undervisningsformer Teaching and learning methods	Undervisning for emna i masterstudiet skjer i form av førelesningar, laboratoriearbeid og seminar. Detaljar om emna finn du i emnebeskrivinga. Masteroppgåva er et sjølvstendig vitskapleg arbeid, som vert gjennomført under rettleiing av fagleg rettleiar.	A combination of teaching and learning methods is used in the various courses, including lectures, hands-on laboratory and workshops]. You may find more information in the course description. The Master’s thesis is an independently scientific work, under supervision of an academic supervisor.
SP_VURDERI	Vurderingsformer Assessment methods	Vurderinga på emna i masterstudiet skjer i form av rapportar, skriftleg og munnleg eksamen. Vurderingsform for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga. Studiet avsluttas med ein munnleg mastergradseksamen etter at masteroppgåva er levert inn, vurdert og blitt godkjent.	The assessment methods in the courses are reports, written and oral examination. The assessment methods for each course are described in the course description. The final step in the programme is an oral examination. The examination is held when the master’s thesis is submitted, evaluated and approved.
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading scale	Ved UiB er det to typar karakterskalaer: «bestått/ikkje bestått» og bokstavkarakterar på skalaen A-F. For masteroppgåva nyttas bokstavkarakter. Karakterskala for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F. The master’s thesis will be graded A to F. The grading scale for each course is given in the course description.
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.	The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.
SP_VSTUDIE	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	Masterstudiet gir grunnlag for opptak til forskarutdanninga (ph.d.-grad). For å vere kvalifisert for opptak til forskarutdanninga må gjennomsnittskarakterane på emna i spesialiseringa i	To be eligible for admission to the Doctoral education (PhD) the candidate must have completed a master’s degree.

Studieprogram: Masterprogrammet i informatikk
Studieretning: logikk

		<p>bachelorgraden, emna i mastergraden samt masteroppgåva vere C eller betre.</p> <p>Ein må normalt vere tilsett i ei stilling som stipendiat for å få opptak.</p>	<p>To qualify for the Doctoral education (PhD) at UiB the average grade for the master's thesis, the Master's degree and the bachelor's degree should be at least C.</p> <p>In order to get enrolled you have to be granted a fellowship for doctoral training.</p>
SP_ARBLREL	<p>Relevans for arbeidsliv Employability</p>	<p>IKT spelar ein sentral rolle innan næringsliv og forvaltning. Våre kandidatar er svært etterspurde for å jobbe med vedlikehald og utvikling av IT system. Programmet forbereder også godt til ein eventuell jobb innan forskning og utdanning.</p>	<p>The importance of information and communication technology makes our candidates extremely attractive for all kinds of buisness activity, administration and, in particular, maintenance and development of IT-systems. The programme prepares also well for a possible work in research and education.</p>
SP_EVALUER	<p>Evaluering Evaluation</p>	<p>Masterprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no</p>	<p>The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.</p>
SP_AUTORIS	<p>Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization</p>		
SP_PROGANS	<p>Programansvarleg Programme committe</p>	<p>Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.</p>	<p>The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the programme</p>
SP_ADMANSV	<p>Administrativt ansvarleg Administrative responsibility</p>	<p>Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet ved institutt for informatikk har det administrative ansvaret for studieprogrammet.</p>	<p>The Faculty of Mathematics and Natural Sciences by the Department of Informatics, holds the administrative responsibility for the programme.</p>
SP_KONTAKT	<p>Kontaktinformasjon Contact information</p>	<p>Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studieveileder@ii.uib.no Tlf 55 58 42 00</p>	<p>Please contact the academic adviser for the programme if you have any questions: Studieveileder@ii.uib.no Phone: + 47 55 58 42 00</p>

Studieprogram: Masterprogrammet i informatikk
Studieretning: logikk

ⁱFakultetet har vidaresendt forlag frå Studiestyret om å endre overskrifta frå «Recommended previous knowledge» til «Pre-requisites». Det seksjon for studiekvalitet ved Studieadministrativ avdeling som har ansvaret for malen på UiB.

Studieplan for Mastergrad i informatik - maskinlæring

(Namn på **masterprogrammet**, nynorsk)

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyret:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Mal for Masterprogram ved MN-fakultet

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Standard: Masterprogram i informatikk Masterprogram i informatikk	Default: Master's programme in Informatics
	Namn på studieretningar - bokmål - nynorsk Name of the specializations	Maskinlæring	Machine Learning
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Standard: Mastergrad i informatikk - maskinlæring.	Default: Master of Science in Informatics – Machine Learning
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Standard: Masterprogrammet i informatikk - maskinlæring har eit omfang på 120 studiepoeng og er normert til 2 år.	Default: Two years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Standard: ¹ Fulltid	Default: Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Standard: Norsk og engelsk	Default: English
SP_START	Studiestart - semester Semester	Standard: Haust (hovudopptak), vår (suppleringsopptak)	Default: Autumn
SP_INNHOLD	Mål og innhald Objectives and content	<p><i>Ein mastergrad i informatikk med studieretning maskinlæring fokuserar på utvikling av dataprogram som forbetrar ytelsen sin basert på empiriske data. Denne typen sjølvlærande program står bak mange av dei siste gjennombrota innan kunstig intelligens.</i></p> <p><i>Graden gjev kandidaten ein god forståing for dei teoretiske aspekta ved maskinlæring samt praktiske anvendingar av maskinlæringsmetodar.</i></p>	<p>A Master's degree in informatics with a specialization in machine learning focuses on developing computer programs that improve their performance based on empirical data. This type of self-learning programs are behind much of the recent breakthroughs in artificial intelligence.</p> <p>The degree gives the candidate a good understanding on the theoretical aspects of machine learning as well as practical application of machine learning methods.</p>

SP_UTBYTTE	Læringsutbytte Required learning outcomes	<p>Ein kandidat som har fullført mastergrad i informatikk med studieretning maskinlæring skal ha oppnådd følgjande læringsutbytte med omsyn til kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse.</p> <p>Kunnskapar Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • forstår det teoretiske grunnlaget til maskinlæring • kjenner fordelane og ulemper til dei sentrale maskinlæringsmetodane og kan velje ein høveleg metode for å løyse problema som ein står overfor <p>Ferdigheiter Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan designe og implementere maskinlæringsalgoritmar • kan løyse reelle problem ved hjelp av maskinlæring <p>Generell kompetanse Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • er i stand til å arbeide sjølvstendig og i gruppe med andre • har ein kritisk og analytisk tilnærming til hans eller hennar eige arbeid samt arbeidet til andre 	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • understands theoretical basis of machine learning • knows strengths and weaknesses of the main types of machine learning methods and can choose an appropriate one for problems at hand. <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • can design and implement machine learning algorithms • can solve real-world problems using machine learning <p>General competence <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • is able to work independently and in groups with others • has critical and analytical view of his/her own work and that of others.
SP_OPPTAK	Opptakskrav Admission requirements	<p>Anten bachelorgrad frå Institutt for informatikk, UiB, eller ein vilkårlig bachelorgrad. Man må ha (muligens som en del av bachelorgraden) minst 80 studiepoeng med matematikk og informatikk (opptaksgrunnlaget) og minst 40 av disse 80 studiepoenga må være i informatikk/informatikk og minst 20 av disse 80 studiepoenga må være matematikk. Viss både INF100 og INF109 er del av opptaksgrunnlaget, vil søkaren berre få utteljing for INF100.</p>	<p>You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.</p> <p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p>

		<p>Eit statistikkemne kan inngå som eit av matematikkemna. MNF130 tel ikkje som matematikkemne.</p> <p>Fra og med høsten 2022: Matematikk som MAT101 og tilsvarende godkjennes ikke som del av opptaksgrunnlaget.</p> <p>Studiet har eit avgrensa tal på studieplassar, og opptaket blir regulert på basis av karakterar.</p> <p>Fagleg minstekrav er karakteren C eller betre i opptaksgrunnlaget (80 studiepoeng med matematikk og informatikk). Dersom det er fleire søkjarar til eit program enn det er plassar, vil søkjarane bli rangerte etter karakterane i opptaksgrunnlaget.</p> <p>Studentar som tar bachelorgrad ved ein høgskule bør vere særskild merksame på matematikkrava for opptak, sidan matematikk ikkje er obligatorisk i alle informatikkgradar ved høgskulene.</p> <p>Søk på studiet her: soknadsweb.uib.no</p>	<p>Starting autumn 2022: Mathematics like MAT101 and equivalent, does not count towards the required ECTS in mathematics.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p> <p>Additional credits in Mathematics and/or Informatics can be an advantage.</p> <p>Documentation of proficiency in English is also necessary if you have an international background.</p> <p>Note that the master's programme has a limited number of places.</p> <p>See each programme option/specialization for more information about aims and content.</p> <p>For international self-financing applicants:</p> <p>The Master's Degree Programme in Informatics is not available for international applicants residing abroad.</p> <p>Applicants who reside in Norway:</p> <p>You apply online through the website soknadsweb.uib.no</p> <p>Application deadline on soknadsweb.uib.no for students residing in Norway (with Norwegian ID-number):</p> <p>For study start August: April 15.</p> <p>For study start January: November 1.</p> <p>For information about application and admission</p>
--	--	--	--

			procedures, see this link: http://www.uib.no/en/matnat/54992/international-master-applicants-residing-norway																
SP_ANBFORK	Tilrådde forkunnskaper Recommended previous knowledge ⁱⁱ	<i>Ein bachelor i informatikk eller eit relatert felt.</i> <i>Gode programmeringsferdigheiter.</i>	A bachelor's degree in informatics, computer science or a related field. Good programming skills. Strong mathematical background, especially linear algebra, calculus and probability and statistics.																
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	<p>Studiet har to komponentar: emnedel og mastergradsoppgåve. Emne: Emna INF234 og INF261 er obligatoriske. I tillegg kjem 40 studiepoeng med valfrie emne.</p> <p>The master's programme consists of two components: Coursework of 60 credits and an individual research project (master's thesis) of 60 credits. Courses: The courses INF234 and INF261 are compulsory. In addition, there are 40 credits of elective courses, chosen in agreement with the supervisor.</p> <table border="1" data-bbox="958 715 1653 922"> <tr> <td>4. semester</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. semester</td> <td>elective</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. semester</td> <td>elective</td> <td>elective</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1. semester</td> <td>INF234</td> <td>INF261</td> <td>elective</td> </tr> </table> <p>Masteroppgåva: INF399 Masteroppgåve i informatikk er på 60 studiepoeng. Masteroppgåva skal leveras innan en fast frist i slutten av fjerde semester, 20. november eller 1. juni.</p> <p>Master's thesis: INF399 Master's thesis in informatics of 60 credits. The Master's thesis must be submitted within a deadline at the end of the fourth semester, 20 November or 1 June.</p>	4. semester				3. semester	elective			2. semester	elective	elective		1. semester	INF234	INF261	elective	
4. semester																			
3. semester	elective																		
2. semester	elective	elective																	
1. semester	INF234	INF261	elective																
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives	<p>40 studiepoeng er valfrie skal veljast i samarbeid med rettleiar.</p> <p>INF250, INF368, INF369 er sterkt anbefalt. Andre anbefalte emne er m.a. INF237, INF270, INF271,</p>	<p>40 ECTS in the Master's programme are elective and have to be chosen in agreement with the supervisor.</p> <p>Courses INF250, INF368, INF369 are highly recommended. Other recommended courses include</p>																

		INF272, STAT201, STAT250, STAT310 og INFO283.	INF237, INF270, INF271, INF272, STAT201, STAT250, STAT310, and INFO283.
SP_REKKEFO	Rekkefølge for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkefølge for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading “Compulsory units”.
SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period abroad	Opphald ved lærestadar i utlandet avtalast med rettleiar, og skal vere ein del av masteravtalen.	You can plan study periods abroad in consultation with your supervisor as a part of the master agreement.
SP_ARBUND (Erstatter SP_UNDMETO)	Arbeids- og undervisningsformer Teaching and learning methods	Undervisning for emna i masterstudiet skjer i form av førelesningar, øvelser og prosjekter. Detaljar om emna finn du i emnebeskrivinga. Masteroppgåva er et sjølvstendig vitskapleg arbeid, som vert gjennomført under rettleiing av fagleg rettleiar.	A combination of teaching and learning methods is used in the various courses, including lectures, hands-on exercises, and projects. You may find more information in the course description. The Master’s thesis is an independently scientific work, under supervision of an academic supervisor.
SP_VURDERI	Vurderingsformer Assessment methods	Vurderinga på emna i masterstudiet skjer i form av rapportar, skriftleg og munnleg eksamen. Vurderingsform for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga. Studiet avsluttas med ein munnleg mastergradseksamen etter at masteroppgåva er levert inn, vurdert og blitt godkjent.	The assessment methods in the courses are reports, written and oral examination. The assessment methods for each course are described in the course description. The final step in the programme is an oral examination. The examination is held when the master’s thesis is submitted, evaluated and approved. The most common assessment methods in the courses are written and oral examination. The assessment methods for each course are described in the course description.
	Litteraturliste	<i>Litteraturlista er tilgjengeleg på Mitt UiB innan 01.06 / 01.01 for det komande semesteret.</i>	<i>The reading list will be published in Mitt UiB by 1 June/1 January.</i>
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading scale		

		<p>Ved UiB er det to typar karakterskalaer: «bestått/ikkje bestått» og bokstavkarakterar på skalaen A-F.</p> <p>For masteroppgåva nyttas bokstavkarakter.</p> <p>Karakterskala for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.</p>	<p>At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F.</p> <p>The master's thesis will be graded A to F.</p> <p>The grading scale for each course is given in the course description.</p>
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	<p>Standard: Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.</p>	<p>Default: The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.</p>
SP_KOMPETA	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	<p>Tilrådd formulering: Masterstudiet gir grunnlag for opptak til forskarutdanninga (ph.d.-grad).</p> <p>For å vere kvalifisert for opptak til forskarutdanninga må gjennomsnittskarakterane på emna i spesialiseringa i bachelorgraden, emna i mastergraden samt masteroppgåva vere C eller betre.</p> <p>Ein må normalt vere tilsett i ei stilling som stipendiat for å få opptak.</p>	<p>Recommended: To be eligible for admission to the Doctoral education (PhD) the candidate must have completed a master's degree.</p> <p>To qualify for the Doctoral education (PhD) at UiB the average grade for the master's thesis, the Master's degree and the bachelor's degree should be at least C.</p> <p>In order to get enrolled you have to be granted a fellowship for doctoral training.</p>
SP_ARBLREL	Relevans for arbeidsliv Employability	<p><i>Maskinlæring er kjerneteknologien som driv utviklinga av kunstig intelligens. Akkurat no er det mykje etterspørsel etter dyktige maskinlæringseksperter innan eit breidt spekter av sektorar, til dømes energi og finans.</i></p> <p><i>Graden kvalifiserar kandidaten til eit ph.d.-studium, noko som gjer ein kvalifisert til å jobbe som forskar innan maskinlæring.</i></p>	<p>Machine learning is the core technology driving the artificial intelligence development. At the moment, there is lots of demand for skilled machine learning experts in wide-range of industry sectors. Examples include energy and financial sectors.</p> <p>The degree also qualifies for PhD studies and opens a possibility to become a researcher in machine learning.</p>
SP_EVALUER	Evaluering Evaluation	<p>Tilrådd formulering: Masterprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no</p>	<p>Recommended: The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.</p>

SP_AUTORIS	Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization	<i>Fylles ut ved behov</i>	<i>To be filled in if necessary</i>
SP_FAGANSV	Programansvarleg Programme committee	Tilrådd formulering: Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.	Recommended: The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the programme
SP_ADMANSV	Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	Standard: Det matematisk-naturvitskapelege fakultet ved Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for studieprogrammet.	Default: The Faculty of Mathematics and Natural Sciences by the Department of Informatics, holds the administrative responsibility for the programme.
SP_KONTAKT	Kontaktinformasjon Contact information	Tilrådd formulering: Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studierettleiar@ii.uib.no Tlf 55 58 42 00	Recommended: Please contact the student adviser for the programme if you have any questions: Studierettleiar@ii.uib.no Phone: + 47 55 58 42 00

Mal sist oppdatert 23.05.18 MN/BIG

ⁱFulltid/deltid: Fulltid. Alle studieprogram ved fakultetet er organisert som fulltidsstudium.
Enkelt studentar kan få ein tilrettelagt plan med lågare progresjon.

ⁱⁱFakultetet har vidaresendt forslag frå Studiestyret om å endre overskrifta frå «Recommended previous knowledge» til «Pre-requisites». Det seksjon for studiekvalitet ved Studieadministrativ avdeling som har ansvaret for malen på UiB.

Studieplan for Bachelorprogram i informatikk: bioinformatikk

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyret:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Mal for bachelorprogram ved MN-fakultet

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Bachelorprogram i informatikk: bioinformatikk Bachelorprogram i informatikk: bioinformatikk	Bachelor's programme in bioinformatics
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Bachelor i naturvitskap	Bachelor of Science
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Bachelorprogrammet i informatikk: bioinformatikk har eit omfang på 180 studiepoeng og er normert til 3 år.	Three years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk	Norwegian
SP_START	Studiestart - semester Semester	Haust	Autumn
SP_INNHOLD	Mål og innhald Objectives and content	Bioinformatikk er uunnverleg i moderne biologi og dermed i forståinga av liv og utviklinga av helse og sjukdom. Bioinformatikk er dermed av særleg nytte for samfunnet. Målet med dette programmet er å undervise studentane i dei grunnleggjande emna som er naudsynte for å kunne utvikle nye bioinformatikk metodar for problemstillingar i biologi, og til å legge eit grunnlag for vidare studiar i bioinformatikk på masternivå.	Bioinformatics is indispensable in modern biology and thus in the understanding of life and development and health and disease. As a consequence, bioinformatics in its supporting and enabling role is of particular value to society. The goals of the program are to educate students in the basics that are necessary to develop bioinformatics methods to biological questions and to lay the foundation for master studies in bioinformatics.

SP_UTBYTTE	Læringsutbytte Required learning outcomes	<p>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</p> <p><i>Kunnskap</i></p> <p>Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Er i stand til å gjennomgå grunnleggjande statistikk og algoritmar som blir brukt i metodar innan bioinformatikk. - Kan forklare algoritmar sitt forhold til biologiske spørsmål som dei prøver å besvare/belyse. -Er kjent med grunnleggjande kjemi og molekylærbiologi -Har kjennskap til sentrale metodar innan maskinlæring og bioinformatikk <p><i>Ferdigheiter</i></p> <p>Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kan designe og implementere algoritmar og metodar innan bioinformatikk i tråd med god informatikk-praksis. <p><i>Generell kompetanse</i></p> <p>Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kan kritisk og analytisk vurdere eget og andres arbeid, og på eigenhand utvide sitt kunnskapsfelt. -Kan arbeide både sjølvstendig og i grupper med andre. -Kan vurdere juridiske og etiske sider ved arbeidet sitt. -Kan på eigenhand utvide sitt kunnskapsfelt 	<p>On completion of the study programme the candidate will have the following learning outcomes:</p> <p>Knowledge: Students should be able to review the statistical and algorithmic foundations of fundamental methods in bioinformatics and to explain their relationship with the biological questions they are addressing</p> <p>Skills: Students should be able to design and implement bioinformatics algorithms and methods in alignment with good computer science practice.</p> <p>General competence: Have a critical and analytical view for his/hers own work, as well as that of others. Be able to extend his/hers own knowledge by him/her selves. Be able to assess on a high level ethical and juridical aspects of the work.</p>
SP_OPPTAK	Opptakskrav Admission requirements	Generell studiekompetanse og REALR2	Higher Education Entrance Qualification
SP_ANBFORK	Tilrådde forkunnskapar Recommended previous knowledge ⁱ	Bachelorprogrammet i bioinformatikk byggjer på matematikk R1+R2 og gode mattekunnskapar er derfor	The Bachelor program in bioinformatics assumes that the students have completed a full program in mathematics from high school.

		tilrådd.																									
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses	Ex.phil ⁱⁱ	Ex.phil																								
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	Følgjande emne er obligatoriske i studieprogrammet: Ex.phil, KJEM100/KJEM110, INF100, MNF130, MOL100, INF101, MAT111, STAT110, INF102, MAT121, BINF100, MOL201, INF261, BINF200, MOL203/INF122/BINF201	These courses are compulsory: Ex.phil, KJEM100/KJEM110, INF100, MNF130, MOL100, INF101, MAT111, STAT110, INF102, MAT121, BINF100, MOL201, INF261, BINF200, MOL203/INF122/BINF201																								
SP_SPELIAL	Spesialisering Specialization	<p>Spesialiseringa i bachelorprogrammet i bioinformatikk er på til saman 140 studiepoeng som består av følgjande emne: KJEM100/KJEM110, INF100, MNF130, MOL100, INF101, MAT111, STAT110, INF102, MAT121, BINF100, MOL201, INF261, BINF200, MOL203/INF122/BINF201</p> <p>The specialization in the study programme totals 140 ECTS, and consists of the following courses: KJEM100/KJEM110, INF100, MNF130, MOL100, INF101, MAT111, STAT110, INF102, MAT121, BINF100, MOL201, INF261, BINF200, MOL203/INF122/BINF201</p> <p>Tilrådd studieplan:</p> <table border="1" data-bbox="981 906 2002 1099"> <tr> <td>6. semester</td> <td>Val</td> <td>Val</td> <td>Val</td> </tr> <tr> <td>5. semester</td> <td>MOL203/INF122/BINF201</td> <td>INF261</td> <td>BINF200</td> </tr> <tr> <td>4. semester</td> <td>MAT121</td> <td>BINF100</td> <td>MOL201</td> </tr> <tr> <td>3. semester</td> <td>MAT111</td> <td>STAT110</td> <td>INF102</td> </tr> <tr> <td>2. semester</td> <td>MNF130</td> <td>MOL100</td> <td>INF101</td> </tr> <tr> <td>1. semester</td> <td>Ex.phil</td> <td>KJEM100/KJEM110</td> <td>INF100</td> </tr> </table>		6. semester	Val	Val	Val	5. semester	MOL203/INF122/BINF201	INF261	BINF200	4. semester	MAT121	BINF100	MOL201	3. semester	MAT111	STAT110	INF102	2. semester	MNF130	MOL100	INF101	1. semester	Ex.phil	KJEM100/KJEM110	INF100
6. semester	Val	Val	Val																								
5. semester	MOL203/INF122/BINF201	INF261	BINF200																								
4. semester	MAT121	BINF100	MOL201																								
3. semester	MAT111	STAT110	INF102																								
2. semester	MNF130	MOL100	INF101																								
1. semester	Ex.phil	KJEM100/KJEM110	INF100																								
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives																										
SP_REKKEFO	Rekkfølje for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkjefølgje for emna finn du under overskrifta «Spesialisering».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading “Specialization”.																								

SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period abroad	Studieprogrammet har lagt til rette for at studentane kan ta delar av studiet ved lærestadar i utlandet.	The programme committee has made adaption for students who want to take parts of the study abroad.
SP_UNDMETO	Undervisningsmetodar Teaching methods	Undervisninga skjer i hovudsak i form av førelesningar, laboratoriearbeid, seminar. Undervisningsformer for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	A combination of teaching methods is used in the various courses, mainly lectures, hands-on laboratory, tutorials. You may find more information in the course description.
SP_VURDRI	Vurderingsformer Assessment methods	Vurderinga skjer i hovudsak i form av skriftleg og munnleg eksamen. Vurderingsformer for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	The most common assessment methods are written and oral examination. The assessment methods for each course are described in the course description.
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading scale	Ved UiB er det to typar karakterskalaer: bestått/ikkje bestått og bokstavkarakterar på skalaen A–F. Karakterskala for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F. The grading scale for each course is given in the course description.
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.	The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.
SP_VSTUDIE	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	Bachelorstudiet gir grunnlag for masterstudiar innan relevant fagområde. For å vere kvalifisert for opptak til eit masterprogram må du oppfylle opptakskravet om C eller betre som gjennomsnittskarakter på emna i spesialiseringa i bachelorgraden.	Bachelor's degrees give admission to a master's programme within relevant discipline. To qualify for a master's programme at UiB the average grade for the specialization in the bachelor's degree should be at least C.
SP_YRKESE	Relevans for arbeidsliv Employability	Med utdanning innan bioinformatikk vil ein blant anna kunne arbeide innan følgjande bransjar: forskning, olje-industri, undervisning, offentleg forvaltning. Med ein bachelorgrad i bioinformatikk har ein eit godt grunnlag for å gå vidare på masterstudium i bioinformatikk, samt mange andre studieretningar innan informatikk. Dersom ein avsluttar studiane etter fullført bachelorgrad er kompetanse	With a degree in Bioinformatics, the candidate will be able to work within the following sectors; research, oil industry, education and public administration, amongst others. With a bachelor's degree in bioinformatics one has a good basis to continue with the Master's program in Bioinformatics, and many other areas of study within computer science. If the

		med bruk av informatikk i eit anna fagfelt det største konkurransefortrinnet.	studies are terminated after completing a bachelor's degree, one's knowledge of informatics in another field is the candidate's biggest advantage.
SP_EVALUER	Evaluering Evaluation	Bachelorprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitets sikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no	The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.
SP_AUTORIS	Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization		
SP_FAGANSV	Programansvarleg Programme committee	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.	The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the programme.
SP_ADMANSV	Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	Det matematisk-naturvitskaplege fakultet ved Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for studieprogrammet.	The Faculty of Mathematics and Natural Sciences by the Department of Informatics holds the administrative responsibility for the programme.
SP_KONTAKT	Kontaktinformasjon Contact information	Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studierettleiar@ii.uib.no Tlf. 55 58 41 82	Please contact the academic adviser for the programme if you have any questions: Studierettleiar@ii.uib.no Phone: + 47 55 58 41 82

Studieplan for Bachelorprogram i Informatikk: Datatryggleik

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyret:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Mal for bachelorprogram ved MN-fakultet

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Bachelorprogram i informatikk:datasikkerhet Bachelorprogram i informaitkk: datatryggleik	Bachelor's programme in Computer Security
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Bachelor i naturvitskap	Bachelor of Science
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Bachelorprogrammet i informatikk: datatryggleik har eit omfang på 180 studiepoeng og er normert til 3 år.	Three years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk	Norwegian
SP_START	Studiestart - semester Semester	Haust	Autumn
SP_INNHOLD	Mål og innhald Objectives and content	På Bachelorprogrammet i informatikk: datatryggleik studerar kandidatane metodar for å utvikle, implementere og analysere IT-basert infrastruktur som er robust mot både tilfeldige feil og retta angrep. Formålet med studieprogrammet er å gje kandidatane teoretisk forståing og praktiske ferdigheiter til å utvikle og ivareta robuste IKT-system. Metodar og tilnærming er realfagleg, og gjev og krev ei forståing for forskingsresultat innan informatikk og matematikk. Ferdigutdanna kandidatar har teknologisk kompetanse i datatryggleik som danner eit godt grunnlag for vidare spesialisering.	A Bachelor's student in computer security studies how to design, implement, and analyse ICT infrastructures that are robust with regard to both random errors and targeted attacks. The goal of the programme is to provide the students with both a theoretical understanding and a practical ability to develop and maintain robust ICT systems. The methods and approach are those of the natural sciences, and they require that the successful candidate develop an understanding of research results in computer science and mathematics. A Bachelor's degree in computer security forms a sound basis for further study at the Master's level.

SP_UTBYTTE	Læringsutbytte Required learning outcomes	Ein kandidat med fullført kvalifikasjon skal ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheiter og generell kompetanse: Kunnskap <i>Kandidaten</i> - Har god kjennskap til og erfaring med dei vanlegaste tryggleiksutfordringane og sårbarheitane i data- og kommunikasjonssystem. - Beherskar metodar for å sikre system mot overnemnte utfordringar. Ferdigheiter <i>Kandidaten</i> - Har erfaring og kunnskap tilstrekkeleg til å delta i arbeid med å analysere tryggleik og sårbarheit i data- og kommunikasjonssystem. - Kan gjere greie for og anvende programvare og teknologi for utvikling av robuste og sikre system Generell kompetanse <i>Kandidaten</i> - Har kunnskap til å evaluere juridiske og etiske sider ved utviklingsprosjekt for programvare. - Har eit kritisk og analytisk blick på eige og andre sitt arbeid. - Kan på eigenhand utvide sitt kunnskapsfelt. - Kan arbeide både sjølvstendig og i grupper.	On completion of the study programme, the candidate will have the following learning outcomes: Knowledge <i>The candidate</i> <ul style="list-style-type: none"> • Has a practical understanding of the most common security challenges and vulnerabilities in ICT systems as well as methods to alleviate these problems. Skills <i>The candidate</i> <ul style="list-style-type: none"> • Has sufficient knowledge and experience to participate in security studies of ICT systems. • Has experience with software and technology for high integrity system development. General competence <i>The candidate</i> <ul style="list-style-type: none"> • Is able to work in individual and collaborative settings. • Can analyse and evaluate legal and ethical aspects of software projects. • Is able to give a critical and reflected view of his/her own and collaborator's work. • Can expand his/her field of knowledge on her own.
SP_OPPTAK	Opptakskrav	Generell studiekompetanse og krav om REALR2	Higher Education Entrance Qualification

	Admission requirements																										
SP_ANBFORK	Tilrådde forkunnskapar Recommended previous knowledge ⁱ	Gode forkunnskapar i matematikk er eit føremønn.	A good background in mathematics is a benefit.																								
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses	Ex.phil	Ex.phil																								
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	Følgjande emne er obligatoriske i studieprogrammet: Ex.phil., INF100, MAT111, INF140, INF101, MNF130, STAT110, DAT103, INF102, INF142, MAT121, INF143, INF226, INF214,	These courses are compulsory: Ex.phil., INF100, MAT111, INF140, INF101, MNF130, STAT110, DAT103, INF102, INF142, MAT121, INF143, INF226, INF214,																								
SP_SPELIAL	Spesialisering Specialization	<p>Spesialiseringa i bachelorprogrammet i informatikk:datatryggleik er på til saman 130 studiepoeng som består av følgjande emne: INF100, MAT111, INF140, INF101, MNF130, STAT110, DAT103, INF102, INF142, MAT121, INF143, INF226, INF214</p> <p>The specialisation in the study programme totals 130 ECTS, and consists of the following courses: INF100, MAT111, INF140, INF101, MNF130, STAT110, DAT103, INF102, INF142, MAT121, INF143, INF226, INF214</p> <p>Tilrådd studieplan:</p> <table border="1"> <tr> <td>6. semester</td> <td>Val (10 stp)</td> <td>Val (10 stp)</td> <td>Val (10 stp)</td> </tr> <tr> <td>5. semester</td> <td>INF143 (10 stp)</td> <td>INF214 (10 stp)</td> <td>INF226 (10 stp)</td> </tr> <tr> <td>4. semester</td> <td>INF142 (10 stp)</td> <td>Val (10 stp)</td> <td>MAT121 (10 stp)</td> </tr> <tr> <td>3. semester</td> <td>STAT110 (10 stp)</td> <td>INF102 (10 stp)</td> <td>DAT103 (10 stp)</td> </tr> <tr> <td>2. semester</td> <td>INF140 (10 stp)</td> <td>INF101 (10 stp)</td> <td>MNF130 (10 stp)</td> </tr> <tr> <td>1. semester</td> <td>Ex.phil (10 stp)</td> <td>INF100 (10 stp)</td> <td>MAT111 (10 stp)</td> </tr> </table>		6. semester	Val (10 stp)	Val (10 stp)	Val (10 stp)	5. semester	INF143 (10 stp)	INF214 (10 stp)	INF226 (10 stp)	4. semester	INF142 (10 stp)	Val (10 stp)	MAT121 (10 stp)	3. semester	STAT110 (10 stp)	INF102 (10 stp)	DAT103 (10 stp)	2. semester	INF140 (10 stp)	INF101 (10 stp)	MNF130 (10 stp)	1. semester	Ex.phil (10 stp)	INF100 (10 stp)	MAT111 (10 stp)
6. semester	Val (10 stp)	Val (10 stp)	Val (10 stp)																								
5. semester	INF143 (10 stp)	INF214 (10 stp)	INF226 (10 stp)																								
4. semester	INF142 (10 stp)	Val (10 stp)	MAT121 (10 stp)																								
3. semester	STAT110 (10 stp)	INF102 (10 stp)	DAT103 (10 stp)																								
2. semester	INF140 (10 stp)	INF101 (10 stp)	MNF130 (10 stp)																								
1. semester	Ex.phil (10 stp)	INF100 (10 stp)	MAT111 (10 stp)																								
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives	<p>INF112, INF170, INF234, INF237, INF240, INF241, INF242, INF 243, INF 244, INF 245, INF247, INF250, INF270, STAT110, MAT220, MAT221.</p> <p>Studentar som planlegg ein mastergrad i <i>Sikker og Påliteleg Kommunikasjon</i> vert tilrådde å ta INF 240 i 4. eller 6. semester.</p> <p>Students who plan a master degree in <i>Secure and Reliable Communication</i> are recommended to take INF 240 in the 4th or 6th semester.</p>																									

SP_REKKEFO	Rekkefølge for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkjefølgje for emna finn du under overskrifta «Spesialisering».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading “Specialization”.
SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period abroad	Studieprogrammet har lagt til rette for at studentane kan ta delar av studiet ved lærestadar i utlandet.	The programme committee has made adaption for students who want to take parts of the study abroad.
SP_UNDMETO	Undervisningsmetodar Teaching methods	Undervisninga skjer i hovudsak i form av førelesningar og grupper. Undervisningsformer for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	A combination of teaching methods is used in the various courses, mainly lectures and groups. You may find more information in the course description.
SP_VURDRI	Vurderingsformer Assessment methods	Vurderinga skjer i hovudsak i form av skriftleg og munnleg eksamen. Vurderingsformer for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	The most common assessment methods are written and oral examination. The assessment methods for each course are described in the course description.
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading scale	Ved UiB er det to typar karakterskalaer: bestått/ikkje bestått og bokstavkarakterar på skalaen A–F. Karakterskala for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F. The grading scale for each course is given in the course description.
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.	The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.
SP_VSTUDIE	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	Bachelorstudiet gjev grunnlag for masterstudiar innan relevant fagområde. For opptak til masterprogram i informatikk er fagleg minstekrav karakteren C eller betre i opptaksgrunnlaget. Sjå egne retningsliner for opptak til masterprogram.	Bachelor’s degrees give admission to a master’s programme within relevant discipline.
SP_YRKESE	Relevans for arbeidsliv Employability	Studiet gjev grunnlag for ein karriere innanfor design, implementasjon og analyse av tryggleik og sårbarheit i data- og kommunikasjonssystem. Kandidatane har erfaring med programvare og teknologi for utvikling av robuste og sikre system. Dei har kunnskap til å evaluere juridiske og etiske sider ved utviklingsprosjekt for programvare.	The program prepares candidates for careers within design, implementation, and analysis of secure ICT systems. The candidates have experience with software and technology for high integrity system development, and are able to evaluate legal and ethical aspects of software projects.

SP_EVALUER	Evaluering Evaluation	Bachelorprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no	The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.
SP_AUTORIS	Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization	<i>Ingen</i>	<i>Ingen</i>
SP_FAGANSV	Programansvarleg Programme committee	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.	The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the programme.
SP_ADMANSV	Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	Det matematisk-naturvitskapelege fakultet ved Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for studieprogrammet.	The Faculty of Mathematics and Natural Sciences by the Department of informatics holds the administrative responsibility for the programme.
SP_KONTAKT	Kontaktinformasjon Contact information	Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studierettleiar@ii.uib.no Tlf. 55 58 42 86	Please contact the student adviser for the programme if you have any questions: Studierettleiar@ii.uib.no Phone: + 47 55 58 42 86

Studieplan for Bachelorprogram i Informatikk: Datavitskap

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyret:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Mal for bachelorprogram ved MN-fakultet

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet bokmål nynorsk Name of the programme of study	Bachelorprogram i informatikk: datavitenskap Bachelorprogram i informatikk: datavitskap	Bachelor's Programme in Computer Science
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Bachelor i naturvitskap	Bachelor of Science
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Bachelorprogrammet i informatikk: datavitenskap har eit omfang på 180 studiepoeng og er normert til 3 år.	Three years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk	Norwegian
SP_START	Studiestart - semester Semester	Haust	Autumn
SP_INNHOLD	Mål og innhald Objectives and content	<p>Utvikling av avanserte IT-løysingar føreset ofte datafaglege kunnskapar som er baserte på god matematisk forståing av metodane som vert nytta. Bachelorstudiet i informatikk: datavitenskap gjev studentane akkurat denne typen kunnskap.</p> <p>Dei første semestra av studiet er retta mot å lære dataprogrammering og grunnleggjande matematikk-kunnskapar. Seinare semester gjev grunnlag for spesialisering innan ulike retningar. Studiet vektlegg fundamental kunnskap og krev god matematisk bakgrunn og interesse. Sidan datateknologi er prega av raske teknologiske omsiftingar, legg utdanninga</p>	<p>The development of advanced IT-solutions often depends on knowledge based on a good mathematical understanding of the methods that are used. The Bachelor program in Computer Science gives the candidates exactly this competence.</p> <p>The first semesters of the program the students will be learning data programming as well as acquiring basic mathematical knowledge. During the following semesters students will have the possibility to specialize further within different directions.</p>

		<p>opp til at studenten tileignar seg fundamentale metodar som varer lengre enn spesifikk, dagsaktuell teknologi. Ein får også eit godt grunnlag for å bli ein av dei som utviklar informasjonsteknologien vidare.</p> <p>Gjennom studiet oppnår studentane ei brei fagleg kompetanse og praktisk røynsle, og ei god førebuing til vidare studiar på master- og doktornivå. Moglege retningar finn du under omtalane av masterstudia.</p>	<p>The study program focuses on fundamental knowledge and requires a good mathematical background. As computer technology changes rapidly, the education is focused on teaching fundamental methods that will last beyond the lifetime of the current technology. Students will also acquire skills to develop information technology further.</p> <p>Through the study program the students get practical experience and reach a broad level of competence. They also become prepared for further studies on the master and doctorate level. For an overview of possible directions, see the information about the different master programs.</p>
SP_UTBYTTE	<p>Læringsutbyte Required learning outcomes</p>	<p>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</p> <p>Kunnskapar <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • har brei kunnskap om både informatikk og matematiske metodar som nyttast for å utvikle avanserte datasystem. • har god kjennskap til og erfaring med verktøy og teknikkar som nyttast i moderne systemutvikling. • kan på eigenhand utvide sin kunnskap. • kjenner informatikken sin relevans for og rolle i samfunnet. <p>Ferdigheiter <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utvikle programvare. 	<p>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • has broad knowledge of computer science and mathematical methods used to develop advanced computer systems. • has good knowledge of and experience with tools and techniques used in modern systems development. • is able to extend his knowledge by himself. • is aware of the relevance of informatics in the society. <p>Skills <i>The candidate</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> • kan analysere, fornye og vidareutvikle eksisterande programvare. • kan formulere og løyse problemstillingar på ein logisk presis måte innan mange områder som er dekt av informatikkfaget, som algoritmar, tryggleik, programmering og nettverk. <p>Generell kompetanse <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • har eit kritisk og analytisk blick på eige og andre sitt arbeid. • kan kommunisere med andre yrkesutøvarar om tema innanfor informatikk • kan arbeide både sjølvstendig og i grupper. • kan vurdere yrkesetiske sider ved arbeidet. 	<ul style="list-style-type: none"> • can develop computer software. • can analyze, maintain and develop existing software. • is able to formulate and solve problems in a logical and precise manner in many areas of computer science, such as algorithms, security, programming and networks. • <p>General competence <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • has a critical and analytical view of his own work, as well as of that of others. • can communicate with other professionals on topics in informatics. • is able to work independently and in teams. • is able to evaluate ethical issues related to the profession. •
SP_OPPTAK	Opptakskrav Admission requirements	Generell studiekompetanse og REALR2	Higher Education Entrance Qualification.
SP_ANBFORK	Tilrådde forkunnskapar Recommended previous knowledge	Bachelorprogrammet i informatikk:datavitskap byggjer på matematikk R1+R2 og gode mattekunnskapar er derfor tilrådd.	The Bachelor program in Computer Science assumes that the students have completed a full program in mathematics from high school.
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses	Ex.phil	Ex.phil
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	Følgjande emne er obligatoriske i studieprogrammet: Ex.phil., MAT111, INF100, MNF130, INF101, MAT121, INF122, INF102, MAT221, INF142, INF227, STAT110	These courses are compulsory: Ex.phil., MAT111, INF100, MNF130, INF101, MAT121, INF122, INF102, MAT221, INF142, INF227, STAT110
SP_SPELIAL	Spesialisering		

	Specialization	<p>Spesialiseringa i bachelorprogrammet i datavitenskap er på til saman 110 studiepoeng som består av følgjande emne: MAT111, INF100, MNF130, INF101, MAT121, INF122, INF102, MAT221, INF142, INF227, STAT110</p> <p>The specialization in the study programme totals 110 ECTS, and consists of the following courses: MAT111, INF100, MNF130, INF101, MAT121, INF122, INF102, MAT221, INF142, INF227, STAT110</p> <p>Tilrådd studieplan:</p> <table border="1" data-bbox="1025 499 1906 692"> <tr> <td>6. semester</td> <td>Valemne*</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>5. semester</td> <td>STAT110</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>4. semester</td> <td>INF227</td> <td>INF142</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>3. semester</td> <td>INF122</td> <td>INF102</td> <td>MAT221</td> </tr> <tr> <td>2. semester</td> <td>MNF130</td> <td>INF101</td> <td>MAT121</td> </tr> <tr> <td>1. semester</td> <td>Ex.phil</td> <td>INF100</td> <td>MAT111</td> </tr> </table> <p>*Krav til sammensetning av valemne: 20 studiepoeng må være i informatikk. 10 studiepoeng må være i matematikk. 10 studiepoeng må være et informatikkemne på 200-/300-tallsnivå. (INF207 kan ikke velges) 20 studiepoeng er helt valgfrie.</p>		6. semester	Valemne*	Valemne	Valemne	5. semester	STAT110	Valemne	Valemne	4. semester	INF227	INF142	Valemne	3. semester	INF122	INF102	MAT221	2. semester	MNF130	INF101	MAT121	1. semester	Ex.phil	INF100	MAT111
6. semester	Valemne*	Valemne	Valemne																								
5. semester	STAT110	Valemne	Valemne																								
4. semester	INF227	INF142	Valemne																								
3. semester	INF122	INF102	MAT221																								
2. semester	MNF130	INF101	MAT121																								
1. semester	Ex.phil	INF100	MAT111																								
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives	INF109 kan ikkje inngå som eit valemne.	INF109 cannot be included in the study plan.																								
SP_REKKEFO	Rekkefølje for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkefølje for emna finn du under overskrifta «Spesialisering».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading “Specialization”.																								
SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period abroad	Studieprogrammet har lagt til rette for at studentane kan ta delar av studiet ved lærestader i utlandet.	The programme committee has made adaption for students who want to take parts of the study abroad.																								
SP_UNDMETO	Undervisningsmetodar Teaching methods	Undervisninga skjer i hovudsak i form av førelesningar og grupper. Undervisningsformer for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	A combination of teaching methods is used in the various courses, mainly lectures and groups. You may find more information in the course description.																								

SP_VURDRI	Vurderingsformer Assessment methods	Vurderinga skjer i hovudsak i form av skriftleg og munnleg eksamen. Vurderingsformer for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	The most common assessment methods are written and oral examination. The assessment methods for each course are described in the course description.
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading scale	Ved UiB er det to typar karakterskalaer: bestått/ikkje bestått og bokstavkarakterar på skalaen A-F. Karakterskala for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F. The grading scale for each course is given in the course description.
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.	The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.
SP_VSTUDIE	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	Bachelorstudiet gir grunnlag for masterstudiar innan relevant fagområde. For å vere kvalifisert for opptak til eit masterprogram må du oppfylle opptakskravet om C eller betre som gjennomsnittskarakter på emna i spesialiseringa i bachelorgraden.	Bachelor's degrees give admission to a master's programme within relevant discipline. To qualify for a master's programme at UiB the average grade for the specialization in the bachelor's degree should be at least C.
SP_YRKESE	Relevans for arbeidsliv Employability	Du kan bli gründer, prosjektleiar, programmerar, systemarkitekt, forskar og lærar. Du blir kvalifisert til spennande og varierte jobbar innanfor IT-bransjen. Informatikarar er etterspurde også i finans- og bankvesen, oljeindustrien, ny energi, forsikring og konsulentverksemd - og nær sagt alle samfunnsområde. Med bachelorgrad i datavitenskap har du kompetanse til å utføre eit vidt spekter av arbeidsoppgåver og grunnlag for undervisningskompetanse i informatikk for skuleverket. Gjennom heile studiet blir du trena til problemløysing på ulike område, som vil komme godt med uansett kva du vel å jobbe med.	What possibilities does the program offer you? - Entrepreneur - Project leader - Programmer, systems architect - Scientist, teacher And many more! You will be qualified for a number of exciting and varied jobs within the IT-industry, not only in typical IT-companies. People with a computer science background are also highly demanded in areas such as finance and banking, the oil industry, and also insurance and consulting. With a bachelor in computer science you have the competence

		For å utvikle djupare kompetanse, anbefaler vi deg å gå vidare med ein mastergrad. Studieprogrammet kvalifiserer til opptak på masterprogramma i informatikk og programutvikling.	and knowledge to perform a wide specter of tasks.. Through the whole study program you will be trained in problem solving in different areas. This will come handy no matter what you decide to work on.
SP_EVALUER	Evaluering Evaluation	Bachelorprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no	The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.
SP_AUTORIS	Skikkavurdering og autorisasjon Suitability and authorization		
SP_FAGANSV	Programansvarleg Programme committe	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.	The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the programme.
SP_ADMANSV	Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet ved Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for studieprogrammet.	The Faculty of Mathematics and Natural Sciences by the Department of informatics, holds the administrative responsibility for the programme.
SP_KONTAKT	Kontaktinformasjon Contact information	Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studierettleiar@ii.uib.no Tlf 55 58 42 86	Please contact the academic adviser for the programme if you have any questions: Studierettleiar@ii.uib.no Phone: + 47 55 58 42 86

Studieplan for Bachelorprogram i informatikk-matematikk-økonomi

Godkjenning:

Studieplanen er godkjend av:

Universitetsstyret:(dd.mm.år)

Programstyret:(dd.mm.år)

Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet:(dd.mm.år)

Studieplanen vart justert:(dd.mm.år)

Evaluering:

Studieprogrammet vart sist evaluert:(dd.mm.år)

Neste planlagde evaluering:(dd.mm.år)

Mal for bachelorprogram ved MN-fakultet

FS-rader	Overskrift	Standardsetningar og rettleiing	
		Norsk	English
	Namn på studieprogrammet - bokmål - nynorsk Name of the programme of study	Bachelorprogram i informatikk-matematikk-økonomi Bachelorprogram i informatikk-matematikk-økonomi	Bachelor's programme in Informatics-Mathematics-Economy
SP_GRADEN	Namn på grad Name of qualification	Bachelor i naturvitskap	Bachelor of Science
SP_OMFANG	Omfang og studiepoeng ECTS credits	Bachelorprogrammet i informatikk-matematikk-økonomi har eit omfang på 180 studiepoeng og er normert til 3 år.	Three years of full-time study, where the normal workload for a full-time student is 60 credits for one academic year.
SP_FULLDEL	Fulltid/deltid Full-time/part-time	Fulltid	Full-time
SP_SPRAK	Undervisningsspråk Language of instruction	Norsk	Norwegian
SP_START	Studiestart - semester Semester	Haust	Autumn
SP_INNHOLD	Mål og innhald Objectives and content	Bachelorstudiet gjev ei grundig innføring i modellering av økonomiske problemstillingar med metodar frå matematikk, statistikk, informatikk og samfunnsøkonomi. Samfunnsøkonomi dreier seg om korleis vi bør nytte ressursane våre, som til dømes arbeidskraft og produksjonsutstyr, og korleis vi faktisk brukar ressursane. Statistikk brukt på økonomi skildrar samanhengar kvantitativt med matematiske uttrykk. Dette gjev grunnlaget for prognosar. Dei fleste konstantane som inngår i desse uttrykka er funne ved å studere korleis fenomen har utvikla seg i fortida. Konstantane er såleis usikre, og denne uvissa	The Bachelor's programme gives a thorough introduction to the modelling of economic problems using methods from mathematics, statistics, computer science, and economics. Economics deals with the ways in which we should use our resources, e.g. on production equipment and labour, and the ways in which we actually use the resources. Statistics is used to quantify economic correlations using mathematical expressions and forms the basis for prognoses. In these expressions most constants are found by studying how the

		<p>forplantar seg i prognosane. Statistiske metodar hjelper til å ha ei meining om kor sikre slike prognosar er.</p> <p>Informatikk er læra om korleis man kan modellere ulike problemstillingar ved hjelp av dataprogram. Det vert lagt vekt på programmering og utvikling av effektive metodar for å løyse problem. Modelleringa kan utformast ved hjelp av dataprogram eller som matematisk formulering. Implementering av løysingsmetodane på datamaskin står sentralt i studiet.</p>	<p>phenomena have developed over time. Thus, these constants are uncertain, and this uncertainty propagates to the prognoses. Statistical methods help us decide how certain these prognoses are.</p> <p>Computer science deals with ways of modelling problems using computer programs. Modelling can also be expressed mathematically. In this programme of study, the emphasis is on programming and the development and implementation of efficient methods for solving problems.</p>
SP_UTBYTTE	<p>Læringsutbyte Required learning outcomes</p>	<p>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</p> <p>Kunnskap <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • har brei kunnskap om fagfelte informatikk, statistikk og økonomisk teori. • og kan formidle grunnleggjande innsikt frå modellane på ein intuitiv måte. <p>Ferdigheiter <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • har matematiske, statistiske og programmeringsmessige ferdigheiter for å kunne modellere økonomiske og industrielle problemstillingar, • kan anvende eit bredt spekter av metodar frå statistikk og informatikk for analyse og modellbygging av økonomiske problemstillingar, • meistrer klassiske matematiske felt som kalkulus og lineær algebra, samt grunnleggjande programmering. 	<p>On completion of the study programme the candidate will have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • has a broad knowledge of computer science, statistics and economic theory. • is able to convey basic insight from the models, in an intuitive way. <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • has sufficient mathematical, statistical and programming skills to model economic problems, • can use a broad range of methods from statistics and computer science to analyse economic and industrial problems, • masters classical fields of mathematics such as calculus and linear algebra, as well as basic programming,

		<ul style="list-style-type: none"> og kan delta i prosjekt i systemutvikling og programmering. <p>Generell kompetanse <i>Kandidaten kan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> kritisk og analytisk vurdere eige og andre sitt arbeid, arbeide både sjølvstendig og i grupper med andre, på eigenhand utvide sitt kunnskapsfelt, og vurdere juridiske og etiske sider ved arbeidet sitt. 	<ul style="list-style-type: none"> and is able to participate in projects in system development and programming. <p>General competence <i>The candidate is able to</i></p> <ul style="list-style-type: none"> work in individual and collaborative settings, analyse and evaluate legal and ethical aspects of his/her own work, give a critical and thoughtful view of his/her own and collaborator's work, and to expand his/her field of knowledge on his/her own.
SP_OPPTAK	Opptakskrav Admission requirements	Generell studiekompetanse og krav om realfag (REALFA)	Higher Education Entrance Qualification
SP_ANBFORK	Tilrådde forkunnskapar Recommended previous knowledge	Bachelorprogrammet i informatikk-matematikk-økonomi bygger på Matematikk R1+R2. Gode matematikkunnskapar er derfor tilrådd.	
SP_INNFORI	Innføringsemne Introductory courses	Ex.phil	Ex.phil
SP_OBLIGAT	Obligatoriske emne Compulsory units	Følgjande emne er obligatoriske i studieprogrammet: Ex.phil., MAT111, INF100, MNF130, INF101, ECON110, STAT110, ECON210, INF102, STAT111, MAT121, ECON130, INF140, INF170.	These courses are compulsory: Ex.phil., MAT111, INF100, MNF130, INF101, ECON110, STAT110, ECON210, INF102, STAT111, MAT121, ECON130, INF140, INF170.
SP_SPESIAL	Spesialisering Specialisation	Spesialiseringa i bachelorprogrammet i informatikk-matematikk-økonomi er på til saman 130 studiepoeng som består av følgjande emne: MAT111, INF100, ECON110, MNF130, INF101, ECON210, STAT110, INF102, ECON130, STAT111, MAT121, INF140, INF170	

		<p>The specialization in the study programme totals 130 ECTS, and consist of the following courses: MAT111, INF100, ECON110, MNF130, INF101, ECON210, STAT110, INF102, ECON130, STAT111, MAT121, INF140, INF170</p> <p>Tilrådd studieplan:</p> <table border="1"> <tr> <td>6. V</td> <td>INF140</td> <td>Valemne</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>5. H</td> <td>Valemne</td> <td>INF170</td> <td>Valemne</td> </tr> <tr> <td>4. V</td> <td>ECON130</td> <td>STAT111</td> <td>MAT121</td> </tr> <tr> <td>3. H</td> <td>ECON210</td> <td>STAT110</td> <td>INF102</td> </tr> <tr> <td>2. V</td> <td>ECON110</td> <td>MNF130</td> <td>INF101</td> </tr> <tr> <td>1. H</td> <td>Ex. Phil.</td> <td>MAT111</td> <td>INF100</td> </tr> </table>		6. V	INF140	Valemne	Valemne	5. H	Valemne	INF170	Valemne	4. V	ECON130	STAT111	MAT121	3. H	ECON210	STAT110	INF102	2. V	ECON110	MNF130	INF101	1. H	Ex. Phil.	MAT111	INF100
6. V	INF140	Valemne	Valemne																								
5. H	Valemne	INF170	Valemne																								
4. V	ECON130	STAT111	MAT121																								
3. H	ECON210	STAT110	INF102																								
2. V	ECON110	MNF130	INF101																								
1. H	Ex. Phil.	MAT111	INF100																								
SP_VALGFRI	Tilrådde valgemne Recommended electives	<p>Følgjande emne er tilrådde valemne i studieprogrammet: ECON230, ECON290, MAT112, STAT210, STAT220, INF270.</p> <p>Studentane står fritt til å gjere andre val av emne.</p>	<p>The following courses are recommended electives in the programme: ECON230, ECON290, MAT112, STAT210, STAT220, INF270.</p> <p>The students may choose other courses.</p>																								
SP_REKKEFO	Rekkfølje for emne i studiet Sequential requirements, courses	Tilrådd rekkjefølgje for emna er oppgitt under «Spesialisering».	The recommended sequence of the courses in the programme can be found under the heading “Specialization”.																								
SP_DELSTUD	Delstudium i utlandet Study period Abroad	Studieprogrammet har lagt til rette for at studentane kan ta delar av studiet ved lærestadar i utlandet.	The programme committee has made adaption for students who want to take parts of the study abroad.																								
SP_UNDMETO	Undervisningsmetodar Teaching methods	Undervisninga skjer i hovudsak i form av førelesningar, laboratoriarbeid og seminar. Undervisningsformer for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	A combination of teaching methods is used in the various courses, mainly lectures, hands-on laboratory and workshops. You may find more information in the course description.																								

SP_VURDRI	Vurderingsformer Assessment methods	Vurderinga skjer i hovudsak i form av skriftleg og munnleg eksamen. Vurderingsformer for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	The most common assessment methods are written and oral examination. The assessment methods for each course are described in the course description.
SP_K-SKALA	Karakterskala Grading Scale	Ved UiB er det to typar karakterskalaer: bestått/ikkje bestått og bokstavkarakterar på skalaen A–F. Karakterskala for kvart emne som inngår i bachelorprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.	At UiB the grades are given in one of two possible grading scales: passed/failed and A to F. The grading scale for each course is given in the course description.
SP_VITNEM	Vitnemål og vitnemålstillegg Diploma and Diploma Supplement	Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk blir utstedt når kravene til graden er fullført.	The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is completed.
SP_VSTUDIE	Grunnlag for vidare studium Access to further studies	<p>Masterstudiet i informatikk: Bachelorstudiet gjev grunnlag for masterstudiet i informatikk.</p> <p>Masterstudiet i samfunnsøkonomi: Kandidatar som fyller den valfrie delen av bachelorprogrammet med ECON290, ECON230, samt to andre valfrie ECON-emner, har grunnlag for å søke om opptak til masterstudiet i samfunnsøkonomi.</p> <p>Masterstudiet i statistikk: Kandidatar som vel MAT112 i 6. semester, og STAT220 i 5. eller STAT210 i 6. semester, har grunnlag for søke om opptak til masterstudiet i statistikk.</p> <p>Sjå elles eigne retningslinjer for opptak til dei respektive masterprogramma.</p>	<p>Master's Programme in Informatics: The bachelor degree qualifies for the Master's Programme in Informatics.</p> <p>Master's Programme in Economics: Candidates who fill the elective part of the program (40 ECTS) with ECON290, ECON230 and two other ECON-courses are qualified to apply to the Master's Programme in Economics.</p> <p>Master's Programme in Statistics: Candidates who who fill the elective part of the programme with MAT112 in the 6. semester, and STAT220 in the 5. or STAT210 in the 6. semester, are qualified to apply to the Master's Programme in Statistics.</p> <p>For more information, please consult the regulations for application to the respective master programmes.</p>
SP_YRKESE	Relevans for arbeidsliv Employability	Både offentleg og privat sektor treng personar med solid bakgrunn innanfor matematikk, informatikk, statistikk og økonomi. Naturlege arbeidsplassar for ferdige kandidatar er bank- og forsikringsnæringa, oljesektoren, IKT-næringa,	Both the public and the private sector need manpower with strong skills in mathematics, informatics, statistics and economy. Work places may be in the ICT sector, finance, banking, oil industry, insurance, public

		offentleg forvalting, forskning og undervisning.	management, as well as research and teaching in the educational sector.
SP_EVALUER	Evaluering Evaluation	Bachelorprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no	The programme will be evaluated according to the quality assurance system of the University of Bergen.
SP_AUTORIS	Skikkaheit og autorisasjon Suitability and authorization		
SP_FAGANSV	Programansvarleg Programme committee	Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.	The programme committee is responsible for the academic content, the structure and the quality of the programme.
SP_ADMANSV	Administrativt ansvarleg Administrative responsibility	Det matematisk-naturvitskaplege fakultet ved Institutt for informatikk har det administrative ansvaret for studieprogrammet.	The Faculty of Mathematics and Natural Sciences by the Department of informatics, holds the administrative responsibility for the programme.
SP_KONTAKT	Kontaktinformasjon Contact information	Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: Studierettleiar@ii.uib.no Tlf 55 58 42 86	Please contact the student adviser for the programme if you have any questions: Studierettleiar@ii.uib.no Phone: + 47 55 58 42 86

Mal for vitnemålstekster

Læringsutbytte må foreligge i sin helhet på både bokmål, nynorsk og engelsk. De engelske læringsutbyttebeskrivelsene skal brukes i Diploma supplement, og legges inn i Mal for Diploma supplement.

Overskrift	Bokmål	Nynorsk
<p>Studieprogrammets målsetting, innhold og organisering</p> <p>Kategorien <i>Mål og innhold</i> fra studieplanen kan brukes. Dersom det er relevant kan følgende tas med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rett til autorisasjon for yrkesutøvelse • Gjennomgått skikkethetsvurdering 	<p>Mastergrad i informatikk med studieretning logikk er et felt innen teoretisk databehandling. Den legger vekt på de teoretiske grunnprinsippa og metodene som underligger konstruksjonen og analysen av komplekse datasystem. Målet er å utdanne kandidater med spisskompetanse innen matematiske modeller som danner grunnlag for moderne programmeringsspråk, -verktøy og -system.</p>	<p>Mastergrad i informatikk med studieretning logikk er eit felt innan teoretisk databehandling. Den legger vekt på dei teoretiske grunnprinsippa og metodane som underligger konstruksjonen og analysen av komplekse datasystem. Målet er å utdanne kandidatar med spisskompetanse innanfor matematiske modellar som danner grunnlag for moderne programmeringsspråk, -verktøy og -system.</p>
<p>Læringsutbytte</p> <p>Bruk samme læringsutbytte som i studieplanen med disse overskriftene:</p>	<p><i>En kandidat med fullført kvalifikasjon skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:</i></p> <p>Kunnskaper: <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>har kjennskap til matematiske metoder som brukes for å definere, analysere og utvikle moderne programmeringsspråk, samt programmerings- og modelleringsverktøy.</i> • <i>er i stand til å bruke logikk og matematiske modeller for å formalisere forskjellige aspekt ved program og programutvikling.</i> <p>Ferdigheter <i>Kandidaten</i></p>	<p><i>Ein kandidat med fullført kvalifikasjon skal ha følgjande totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p>KUNNSKAPER: <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>har kjennskap til matematiske metodar som brukast for å definere, analysere og utvikle moderne programmeringsspråk, samt programmerings- og modelleringsverktøy.</i> • <i>er i stand til å bruke logikk og matematiske modeller for å formalisere forskjellige aspekt ved program og programutvikling.</i> <p>Ferdigheiter <i>Kandidaten</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>kan bruke matematiske verktøy, herunder logikk og kategoriteori, for å definere og løyse konkrete problem, som til dømes problem knytta til modellering, korrekthet og pålitelighet til programvare</i> • <i>kjenner til styrker og begrensninger til forskjellige typer logikk og matematiske modeller</i> • <i>kan forstå språket brukt i system for automatisk bevisføring og kan nytte slike system</i> <p>Generell kompetanse Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>har tilegna seg kompetanse for vidare selvstendig arbeid og utvikling</i> • <i>er i stand til å anvende tilegna kunnskap og problemløsningsmetoder i nye kontekster</i> • <i>har forståing for vitenskapelige verdier som åpenhet, presisjon, pålitelighet og skillet mellom kunnskap og meining.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>kan bruke matematiske verktøy, herunder logikk og kategoriteori, for å definere og løyse konkrete problem, som til dømes problem knytta til modellering, korrekthet og pålitelighet til programvare</i> • <i>kjenner til styrker og begrensningar til forskjellige typar logikk og matematiske modellar</i> • <i>kan forstå språket brukt i system for automatisk bevisføring og kan nytte slike system</i> <p>Generell kompetanse Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>har tilegna seg kompetanse for vidare sjølvstendig arbeid og utvikling</i> • <i>er i stand til å anvende tilegna kunnskap og problemløysningsmetodar i nye kontekstar</i> • <i>har forståing for vitskaplege verdiar som åpenhet, presisjon, påliteligheit og skillet mellom kunnskap og meining.</i>
--	---	---

Mal for vitnemålstekster

Læringsutbytte må foreligge i sin helhet på både bokmål, nynorsk og engelsk. De engelske læringsutbyttebeskrivelsene skal brukes i Diploma supplement, og legges inn i Mal for Diploma supplement.

Overskrift	Bokmål	Nynorsk
<p>Studieprogrammets målsetting, innhold og organisering</p> <p>Kategorien <i>Mål og innhold</i> fra studieplanen kan brukes. Dersom det er relevant kan følgende tas med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rett til autorisasjon for yrkesutøvelse • Gjennomgått skikkethetsvurdering 	<p><i>En mastergrad i informatikk med studieretning maskinlæring fokuserer på utvikling av dataprogram som forbedrer ytelsen sin basert på empiriske data. Denne typen selvlærende program står bak mange av de siste gjennombruddene innen kunstig intelligens.</i></p> <p><i>Graden gir kandidaten en god forståelse for de teoretiske aspektene ved maskinlæring samt praktiske anvendelser av maskinlæringsmetoder.</i></p>	<p><i>Ein mastergrad i informatikk med studieretning maskinlæring fokuserar på utvikling av dataprogram som forbetrar ytelsen sin basert på empiriske data. Denne typen sjølvlærande program står bak mange av dei siste gjennombrota innan kunstig intelligens.</i></p> <p><i>Graden gjev kandidaten ein god forståing for dei teoretiske aspekta ved maskinlæring samt praktiske anvendingar av maskinlæringsmetodar.</i></p>
<p>Læringsutbytte</p> <p>Bruk samme læringsutbytte som i studieplanen med disse overskriftene:</p>	<p>En kandidat med fullført kvalifikasjon skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:</p> <p>Kunnskaper Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • forstår det teoretiske grunnlaget til maskinlæring • kjenner fordelene og ulempene til de sentrale maskinlæringsmetodene og kan velge en passende metode for å løse problema som en står overfor <p>Ferdigheter Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan designe og implementere maskinlæringsalgoritmer 	<p>Ein kandidat med fullført kvalifikasjon skal ha følgjande totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheiter og generell kompetanse:</p> <p>Kunnskapar Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • forstår det teoretiske grunnlaget til maskinlæring • kjenner fordelane og bakdelane til dei sentrale maskinlæringsmetodane og kan velje ein høveleg metode for å løyse problema som ein står overfor <p>Ferdigheiter Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan designe og implementere maskinlæringsalgoritmar

	<ul style="list-style-type: none">• kan løyse reelle problem ved hjelp av maskinlæring <p>Generell kompetanse Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none">• er i stand til å arbeide selvstendig og i gruppe med andre• har en kritisk og analytisk tilnærming til hans eller hennes eige arbeid samt arbeidet til andre	<ul style="list-style-type: none">• kan løyse reelle problem ved hjelp av maskinlæring <p>Generell kompetanse Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none">• er i stand til å arbeide sjølvstendig og i gruppe med andre• har ein kritisk og analytisk tilnærming til hans eller hennar eige arbeid samt arbeidet til andre
--	--	--

Mal for Diploma supplement

Studieprogram: Masterprogram i informatikk

Studieretning: Logikk

Følgende felter kan ha studieretningsspesifikke tekster i DS: 3.2 Studietid, 3.3 Opptakskrav, 4.1 Studieform, 4.2 Studieløpkrav

Punkt	Tekst til Diploma supplement
2.5 Language(s) of instruction/examination:	<i>Norwegian and English.</i>
3.2: Official length of the programme	2 years in full-time mode (120 ECTS credits)
3.3 Access requirement(s)	<p>You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.</p> <p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p>
4.1 Mode of study:	Full-time
4.2: Programme requirements	<p>It is a degree in theoretical computer science, which emphasizes the fundamental principles and methods underlying construction and analysis of complex software systems.</p> <p>The objective is to educate candidates with knowledge of mathematical models underlying modern programming languages, tools and systems.</p> <p>A candidate who has completed his or her qualification should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge skills and general competence:</p>

	<p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>knows mathematical methods used for defining, analyzing and developing modern programming languages as well as programming and modelling tools.</i> • <i>is able to apply logic and mathematical models to formalize various aspects of programs and development process.</i> <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • can use mathematical tools, including logic and category theory, for defining and solving specific problems, e.g., related to modelling, correctness and reliability of software • knows strengths and limitations of different logics and mathematical models • can understand language used in systems for automated theorem proving and can utilize such systems. <p>General competence <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • has acquired ability for independent work and self-development • can apply acquired knowledge and methods in new contexts • understands scientific values like openness, precision, reliability and the difference between knowledge and opinion.
5.1 Access to further study	The master's degree is at an academic level that is sufficient for application to relevant third cycle studies.
5.2 Professional status	The award entitles the holder to practice unregulated professions requiring graduate competences.

Diploma supplement

Studieprogram: Masterprogram i informatikk

Studieretning: Algoritmer

Punkt	Tekst til Diploma supplement	Eksempeltekst
2.5 Language(s) of instruction/examination:		<i>Norwegian and English.</i>
3.2: Official length of the programme		2 years in full-time mode (120 ECTS credits)
3.3 Access requirement(s)		<p>You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.</p> <p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p>
4.1 Mode of study:		Full-time
4.2: Programme requirements	A candidate who has completed his or her qualification should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge skills and general competence:	<p>Objectives and content</p> <p>A Master's degree in informatics with a specialization in algorithms has a focus on the development and improvements of algorithms and computer programs, so that problems and</p>

challenges can be solved in the best and fastest way on computers. The aim is to find the best and most effective methodology, either through analysis, or through practical testing.

This Master's degree programme also includes fundamental aspects of algorithms, such as identification of problems that are hard to solve on computers. In these situations, development of alternative solutions is the main focus.

Required learning outcomes

A candidate who has completed his or her qualification should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge skills and general competence:

Knowledge:

The candidate

- Can analyze code and algorithms
- Can implement algorithms
- Can assess the suitability of an algorithm
- Can develop efficient algorithms for problems that can be solved in polynomial time
- Can use techniques to handle difficult problems

Skills

The candidate

- Can analyze code and algorithms to find bottlenecks, and then know how to handle them.
- Can implement algorithms rapidly and efficiently.
- Can decide if a given algorithm is suitable for its intended purpose.
- Can distinguish between problems that can and those that most likely cannot be solved in polynomial time.
- Can develop efficient algorithms for problems that can be solved in polynomial time.
- Can use the most common techniques for handling difficult problems.

		<p>General competence</p> <p>The candidate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Is able to work independently and in groups with others. • Has a critical and analytical view of his/her own work and that of others. • Is able to evaluate ethical aspects of his/her own projects.
5.1 Access to further study		The master's degree is at an academic level that is sufficient for application to relevant third cycle studies.
5.2 Professional status		The award entitles the holder to practice unregulated professions requiring graduate competences.

Diploma supplement

Studieprogram: Masterprogram i informatikk

Studieretning: Sikker og påliteleg kommunikasjon

Punkt	Eksempeltekst
2.5 Language(s) of instruction/examination:	<i>Norwegian and English.</i>
3.2: Official length of the programme	2 years in full-time mode (120 ECTS credits)
3.3 Access requirement(s)	<p>You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.</p> <p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p>
4.1 Mode of study:	Full-time
4.2: Programme requirements	<p>Objectives and content</p> <p>Objectives: To train students to a masters level in the topics of coding theory, telecommunications, cryptographic primitives, and both network coding and network security. The associated mathematical algorithms and structures will be covered. The aim is to both prepare students for future in industrial careers in computer science or mathematics or security, and/or to prepare students for future academic careers.</p>

	<p>Content: The program comprises courses in the fields of coding theory, information theory, cryptography, network information theory, and network security. Each student also undertakes a masters thesis in conjunction with a supervisor on a relevant topic. The courses are each undertaken over a single semester and will be assessed by a combination of assignments and end-of-semester examinations. For more detailed descriptions of course contents please link to the relevant course details.</p> <p>Required learning outcomes</p> <p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> should be aware of the state-of-the-art knowledge in the areas of coding theory, telecommunications, cryptography, and network security. <input type="checkbox"/> should be aware of imminent developments in the above areas. <input type="checkbox"/> should have mastered the underlying mathematical theory for the above areas. <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> should be able to analyse and design systems in the context of coding theory, telecommunications, cryptology, and network security. <input type="checkbox"/> should be able to simulate systems by means of software coding. <input type="checkbox"/> by means of the masters thesis, should have some understanding as to how to research into specialist areas and be able to arrange and present such research in the form of a document (thesis). <p>General competence <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>should be able to assimilate various topics in the course and understand how they interact.</i>
5.1 Access to further study	The master's degree is at an academic level that is sufficient for application to relevant third cycle studies.
5.2 Professional status	The award entitles the holder to practice unregulated professions requiring graduate competences.

Mal for Diploma supplement

Studieprogram: Masterprogrammet i informatikk

Studieretning: Optimering

Følgende felter kan ha studieretningsspesifikke tekster i DS: 3.2 Studietid, 3.3 Opptakskrav, 4.1 Studieform, 4.2 Studieløpkrav

Punkt	Tekst til Diploma supplement
2.5 Language(s) of instruction/examination:	<i>Norwegian and English.</i>
3.2: Official length of the programme	2 years in full-time mode (120 ECTS credits)
3.3 Access requirement(s)	<p>You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.</p> <p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p>
4.1 Mode of study:	Full-time
4.2: Programme requirements	<p>Master students in optimization work on methods for formulating and solving real-life optimization problems on computers. During the study, the candidates learn both modeling, that is to express practical problems in terms of mathematical models, and to develop algorithms for finding solutions to the models. They acquire expertise within some specialization in optimization, and a good overview of other disciplines of informatics.</p> <p>The master's programme specializes in either discrete/combinatorial optimization or continuous optimization. In both specializations, the students can work on practical problems from industry or business, within areas such as:</p> <ul style="list-style-type: none">• Supply chain, logistics and transportation,• mathematical finance, and

- engineering (e.g. finding cable routes connecting offshore wind turbines to an onshore grid).

A candidate who has completed his or her qualification should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge skills and general competence:

Knowledge:

The candidate

- can apply theory and methods of optimization to model and solve real-life problems, within areas such as:
 - Supply chain, logistics and transportation,
 - mathematical finance, and
 - engineering.
- can explain methodologies and algorithms in optimization and knows how to implement them.
- has a broad knowledge of the main concepts in optimization.

Skills:

The candidate

- can formulate practical problems from industry as optimization problems.
- is able to plan, design and develop an independent research project in optimization.
- can suggest or develop suitable techniques for solving optimization problems.
- can analyze optimization problems and algorithms.
- can develop and implement suitable techniques for solutions on a computer.

General competence:

The candidate

- has a sound theoretical and computational basis for further studies in theory, methodologies and software in optimization.
- is able to work independently and in groups with others.
- has a critical and analytical view of his/her own work and that of others.
- can demonstrate an understanding of and respect for scientific values about openness, precision, reliability and the importance of differentiating between knowledge and opinions.

5.1 Access to further study	The master's degree is at an academic level that is sufficient for application to relevant third cycle studies.
5.2 Professional status	The award entitles the holder to practice unregulated professions requiring graduate competences.

Mal for Diploma supplement

Studieprogram: Felles masterprogram i programutvikling

Studieretning:

Følgende felter kan ha studieretningsspesifikke tekster i DS: 3.2 Studietid, 3.3 Opptakskrav, 4.1 Studieform, 4.2 Studieløpkrav

Punkt	Eksempeltekst
2.5 Language(s) of instruction/examination:	<i>Norwegian and English.</i>
3.2: Official length of the programme	2 years in full-time mode (120 ECTS credits)
3.3 Access requirement(s)	<p>You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.</p> <p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p>
4.1 Mode of study:	Full-time
4.2: Programme requirements	<p>Objectives and content</p> <p>This is a joint degree program together with the Western Norway University of Applied Sciences that will give a solid scientific background and practical skills in software engineering.</p>

The study focusses on up-to-date methods for system development and technology, and on how these can be applied in various domains.

In addition, the students will acquire knowledge of the basic principles and theory underlying the methods for construction and analysis of complex information systems.

Upon completion of the program you will have developed specialized skills within some part of the domain, together, together with a good overview of the whole field of software engineering.

Required learning outcomes

A candidate who has completed a Master's degree in software engineering should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:

Knowledge

The candidate

- has broad knowledge of software engineering and specialized knowledge in the topic of the Master's thesis.
- has thorough knowledge of the theories and methods used in software engineering.
- is able to apply knowledge, understanding to solve problems in new contexts in software engineering.
- can analyze problems in software engineering on the basis of the knowledge, technology and societal relevance.

Skills

The candidate

- can analyze and deal critically with various sources of information and use them to structure and formulate scientific arguments.
- can analyze existing theories, methods and interpretations in software engineering and work independently on practical and theoretical problems in the field.

	<ul style="list-style-type: none"> • can use appropriate methods for research and practical development work in an independent manner. • can carry out a research and development project in accordance with applicable norms for research ethics. • can independently design, specify and program medium-scale information systems. • can independently analyse, test and validate large-scale information systems. <p>General Competence</p> <p>The candidate</p> <ul style="list-style-type: none"> • can analyze relevant professional and research ethical problems tied to software engineering. • can apply knowledge and skills in new areas in order to carry out advanced assignments and projects. • can communicate extensive independent work and masters language and terminology used in the field of software engineering. • can discuss academic issues, analyses and conclusions within software engineering, both with specialists and the general public. • can contribute to innovation processes in society by applying information technology.
5.1 Access to further study	The master's degree is at an academic level that is sufficient for application to relevant third cycle studies.
5.2 Professional status	The award entitles the holder to practice unregulated professions requiring graduate competences.

Diploma supplement

Studieprogram: Masterprogram i informatikk

Studieretning: Visualisering

Punkt	Tekst til Diploma supplement
2.5 Language(s) of instruction/examination:	<i>Norwegian and English.</i>
3.2: Official length of the programme	2 years in full-time mode (120 ECTS credits)
3.3 Access requirement(s)	<p>You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.</p> <p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p>
4.1 Mode of study:	Full-time
4.2: Programme requirements	<p>Objectives:</p> <p>After studying this programme, a candidate with a Master's degree in Informatics specializing in Visualization will have substantial knowledge and advanced skills in visualization, computer graphics and interactive techniques as well as substantial skills in related programming. Due to the interdisciplinary nature of visualization, the students are also given an introductory overview of specialized areas such as medicine, biology, or the geosciences. In their Master's programme, the students are given a thorough introduction to scientific working principles, e.g., taking state-of-the-art research into account and presenting their own work.</p> <p>Content:</p>

Visualization is a field of emerging relevance in computer science with many areas of application. Advanced computer graphics are used to convey insight into large, complex data sets. The data sets result from various measurements, e.g. from medical 3D scanners, seismic/sonar measurements, or computer simulations (e.g., computational fluid dynamics), or from complex modelling, such as modelling of dynamic systems by means of differential equations. Visualization deals with the interactive study and analysis of data and the presentation of results. Prominent examples of visualization are volume display of medical 3D images, the visualization of the air flow around cars and aeroplanes, and the visualization of large hierarchical data structures, such as the filing system on a computer.

Required learning outcomes

A candidate who has completed his or her qualifications should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:

Knowledge

The candidate

- Can explain the basic principles of computer graphics and visualization in the context of informatics
- Can apply various approaches to visual analysis and/or scientific visualization of practical problems
- Can describe appropriate visualization solutions to various application scenarios
- Can find and make use of related (scientific) work when solving a practical problem
- Can explain the principles of programming, in particular also GPU programming

Skills

The candidate

- Can design solutions to basic informatics problems in computer graphics and visualization
- Can demonstrate problem solving according to scientific working principles
- Can work with data of different kinds
- Can design computer programs for data analysis and scientific computing
- Can communicate effectively

General competence

The candidate

- Can classify visualization and computer graphics techniques
- Can advocate a particular solution
- Can communicate a given solution

	<ul style="list-style-type: none">• Can organize and structure a particular problem solving approach in a team environment
5.1 Access to further study	The master's degree is at an academic level that is sufficient for application to relevant third cycle studies.
5.2 Professional status	The award entitles the holder to practice unregulated professions requiring graduate competences.

Mal for Diploma supplement

Studieprogram: Masterprogram i informatikk

Studieretning: Maskinlæring

Følgende felter kan ha studieretningsspesifikke tekster i DS: 3.2 Studietid, 3.3 Opptakskrav, 4.1 Studieform, 4.2 Studieløpkrav

Punkt	Tekst til Diploma supplement
2.5 Language(s) of instruction/examination:	Norwegian and English.
3.2: Official length of the programme	2 years in full-time mode (120 ECTS credits)
3.3 Access requirement(s)	<p>You must have obtained a first degree (bachelor's degree) of three or four years duration from an approved institution of higher education.</p> <p>The applicant must have completed (possibly as part of the bachelor's degree) at least 80 ECTS of Mathematics and Informatics/Computer science, of these 80 ECTS, at least 40 ECTS must be in Informatics/Computer science, and at least 20 ECTS must be in Mathematics. If both INF100 and INF109 are part of the Bachelor's degree, the applicant will only get credit for INF100.</p> <p>To qualify for admission, the applicant must have an average grade of C or higher (according to the Norwegian grading system) in the major (of Mathematics and Informatics/Computer science) of the Bachelor's degree.</p>
4.1 Mode of study:	Full-time
4.2: Programme requirements	<p>A Master's degree in informatics with a specialization in machine learning focuses on developing computer programs that improve their performance based on empirical data. This type of self-learning programs are behind much of the recent breakthroughs in artificial intelligence.</p> <p>The degree gives the candidate a good understanding on the theoretical aspects of machine learning as well as practical application of machine learning methods.</p> <p>A candidate who has completed his or her qualification should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge skills and general competence:</p>

	<p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • understands theoretical basis of machine learning • knows strengths and weaknesses of the main types of machine learning methods and can choose an appropriate one for problems at hand. <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • can design and implement machine learning algorithms • can solve real-world problems using machine learning <p>General competence <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • is able to work independently and in groups with others • has critical and analytical view of his/her own work and that of others.
5.1 Access to further study	The master's degree is at an academic level that is sufficient for application to relevant third cycle studies.
5.2 Professional status	The award entitles the holder to practice unregulated professions requiring graduate competences.