***Mal for Det matematisk-naturvitskaplege fakultet***

**Mal for emnebeskrivingar ved Universitetet i Bergen - Course Plan**

Eit studieprogram inneheld fleire emne. Ei emnebeskriving er ein detaljert plan for eitt av emna i eit studieprogram.

Krav til studiar går fram av *Forskrift for tilsyn med utdanningskvalitet i høyere utdanning**(studietilsynsforskriften),* NOKUT 2013, <http://link.uib.no/?21Vcl> . UiBs *Forskrift om opptak, studier, vurdering og grader ved Universitetet i Bergen* (Studieforskrifta) gir i kapittel 3 reglar for studiestruktur og studieplan: <http://link.uib.no/?YoXx>

UiB si *Handbok for kvalitetssikring av universitetsstudia* gir meir rettleiing om ansvar, prosedyrar og krav til oppretting av studieprogram og emne (pkt. 16.1 og 16.4). Sjå <http://www.uib.no/studiekvalitet> .

Studietilsynsforskrifta (NOKUT) seier i § 7-4 at «Delene studiet består av skal utgjøre en samlet helhet i samsvar med læringsutbyttet for studiet», og at de «skal tilfredsstille standarder og kriterier for akkreditering av studier i § 7-1 til § 7-3.»

I tillegg til kategoriane i tabellen nedanfor, skal emnebeskrivinga innehalde følgjande informasjon: dato for godkjenning, dato for eventuelle justeringar, namn på instans som har godkjent beskrivinga, dato for førre evaluering og neste planlagde evaluering av emnet. Denne informasjonen skal stå på forsida til planen. Forsidemal finn ein sist i dette dokumentet.

Eventuelt forslag til tekst står i kursiv i kolonnen «Tekst». Rettleiing og nokre døme finn ein i kolonnen til høgre. Den må fjernast før emnebeskrivinga vert send til programstyre, institutt og fakultet.

**Alle emnar skal ha tekster på både nynorsk og engelsk.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **Kategori** |  **Standardtekster ved MN-fak**  |  **Rettleiing og døme** |
| **Emnekode****Course Code** | INF250 |  |
| **Namn på emnet, nynorsk** | Dataorientert visuell berekning |  |
| **Namn på emnet, bokmål** | Dataorientert visuell beregning |  |
| **Course Title, English** | Foundations of data-oriented visual computing |  |
| **Studiepoeng, omfang****ECTS Credits** | 10 ECTS |  |
| **Studienivå (studiesyklus)****Level of Study** | Bachelor og Master *// Bachelor/master/ph.d.,* eller ein kombinasjon (200-tallsemne kan inngå i både bachelor og master) |  |
| **Fulltid/deltid****Full-time/Part-time** | Fulltid [Full-time]  | Til dømes kan eit studieemne normert til eitt semester leggjast til rette for å gjennomførast på 2 semester. Det er då eit deltidsstudium med 50% studieprogresjon. |
| **Undervisningsspråk****Language of Instruction** | 1. Norsk [Norwegian]
2. **Engelsk [English]**
3. Norsk. Emnet undervisast på engelsk dersom engelskspråklege studentar meldar seg til emnet. [English]
4. Engelsk. Emnet undervisast på norsk dersom berre norskspråklege studentar meldar seg til emnet. [English]
 |  |
| **Undervisningssemester****Semester of Instruction** | *Haust [Autumn]****Vår [Spring]*** *Haust og/eller vår.* |  |
| **Undervisningsstad****Place of Instruction** | (UiB) | Skal fyllast ut dersom undervisninga ikkje er ved UiB, i Bergen. |
|  **Mål og innhald****Objectives and Content** | *Mål:*Hovedmålet med kurset INF250 er å gi studentene den nødvendige kunnskapen og relaterte ferdigheter for å utnytte data i moderne databehandlingsproblemer (spesielt i visuell databehandling), sammen med generell kompetanse i data-orientert visuell databehandling. Studenter av INF250 blir introdusert til et bredt spektrum av matematiske og beregningsløsninger for å konvertere data til verdier i forskjellige applikasjoner (bedre modeller, beslutninger, etc.). Etter en vellykket gjennomføring av kurset INF250, vet studentene hvilke løsninger eksisterer, hvordan de fungerer, og er i stand til å bruke dem til data intense reelle problemer.*Innhald:* Kurs INF250 behandler et bredt spektrum av temaer i sammenheng med data-orientert visuell databehandling, inkluderende nyttige løsninger fra lineær algebra, metoder for å endre representasjon av data (endring av grunnlag, etc.), metoder for å tilpasse modeller til data, grunnleggende optimalisering, nyttig grunnlag i numerisk derivasjon og integrasjon, utvalgte temaer fra statistikk og maskinlæring, samt en innføring i bildebehandling og visualisering.[*Objectives:* The main objective of course INF250 is to provide students with the necessary knowledge and the related skills for exploiting data in modern computing problems (particularly, in visual computing), along with general competence in data-oriented visual computing. Students of INF250 are introduced to a board spectrum of mathematical and computational solutions for turning data into application-dependent values (better models, decisions, etc.). After the successful completion of course INF250, the students know which solutions exist, how they work, and are capable of applying them to data-intense real-world problems. *Content:* Course INF250 addresses a broad variety of topics in the context of data-oriented visual computing, including useful concepts from linear algebra, methods for changing the representation of data (change of basis, etc.), methods for the fitting of models to data, optimization basics, useful basics in numerical differentiation and integration, selected topics from statistics and machine learning, as well as an introduction to image processing and visualization. ]  | Om innhald:Gi ei kort oversikt over faginnhaldet |
| **Læringsutbyte****(endret standardoppsett og introsetning)****Learning Outcomes** | *Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:* KunnskaparStudenten…* vet om lineære systemer og hvordan å løse dem
* forstår basis konseptet og vet hvordan å endre basis
* vet om utvalgte dekompositionsmetoder og hvordan å utnytte dem for å oppnå en mer meningsfull representasjon av data
* vet om datamodellering og hvordan å tilpasse en enkel modell til data
* forstår analytiske løsninger of iterative tilnærminger
* forstår utvalgte grunnlag om optimalisering
* kjenner grunnleggende metoder for numerisk derivasjon og integrasjon
* forstår utvalgte grunnlag i statistikk, nyttig for data-orientert visuell databehandling
* vet om grunnlag i maskinlæring, nyttig for data-orientert visuell databehandling
* vet utvalgte grunnlag i bildebehandling og visualisering
* vet om grunnleggende GPU-programmering

FerdigheiterStudenten* er i stand til å endre basisen for en gitt datarepresentasjon
* kan bruke SVD eller PCA for å bedre utnytte verdien i gitt data
* er i stand til å tilpasse en enkel modell for gitt data
* kan programmere en iterativ løsning for å løse visse grunnleggende dataorienterte problemer
* er i stand til å gjennomføre en grunnleggende optimalisering på en gitt dataorientert problem
* kan realisere en enkel numerisk løsning på en gitt derivasjon / integrasjon problem
* kan utnytte grunnleggende statistiske begreper for å slå gitte data til verdier
* kan gjøre enkle bildebehandling og noen grunnleggende visualisering
* kan realisere en grunnleggende løsning basert på GPU-programmering

Generell kompetanseStudenten• kan vurdere hensiktsmessigheten av en gitt løsning med hensyn til et gitt problem• kan realisere en mer avansert løsning, basert på grunnleggende kunnskap fra INF250 pluss ytterligere kompetanse basert på videre forskningAfter the successful completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:KnowledgeThe student* knows about linear systems and how to solve them
* understands the concept of a basis of a vector space and knows how to change the basis
* knows about selected decomposition methods and how to exploit them in order to achieve a more meaningful representation of data
* knows about data modeling and how to fit a simple model to the data
* understands analytical solutions as well as iterative approximations
* understands selected basics of optimization
* knows basic methods of numerical differentiation and integration
* understands selected basics in statistics, useful for data-oriented visual computing
* knows about basics of machine learning, useful for data-oriented visual computing
* knows selected basics in image processing and visualization
* knows the basics of GPU programming

SkillsThe student* is able to change the basis of a given data representation
* can apply SVD or PCA in order to better exploit the intrinsic value of given data
* is able to fit a simple model to given data
* can program an iterative solution to solve certain basic data-oriented problems
* is able to conduct a basic optimization on a given data-oriented problem
* can realize a basic numerical solution to a given derivation/integration problem
* can exploit basic statistical concepts in order to turn given data into actionable values
* can do simple image processing and some basic visualization
* can realize a basic solution based on GPU programming

General competenceThe student* can judge the appropriateness of a given solution with respect to a given problem
* can realize a more advanced problem, based on the basic knowledge from INF250 plus additional expertise based on further research
 | Læringsutbyte er det ein person veit, kan og er i stand til å gjere som eit resultat av læringsprosessen. Læringsutbytet skal beskrivast i kategoriane kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse. **(\* Bruk verb i presens.)**Ein kan sløyfe ein kategori dersom den ikkje er relevant. |
| **Krav til forkunnskapar****Required Previous Knowledge** | INF100 og INF101 (eller tilsvarende / or comparable); MAT101 eller MAT111 (eller tilsvarende / or comparable);Kurset forutsetter grunnleggende kunnskap om programmering og matematikk fra tidligere universitetsutdanning. Studentene skal ha bestått minst ett grunnkurs fra matematikk (helst med grunnleggende opplæring i lineær algebra), og minst to kurs om programmering.The course requires basic knowledge of programming as well as mathematics from earlier University education. Students should have passed at least one basic course from mathematics (ideally with basic training in linear algebra), and at least two courses about programming.  | Krav til forkunnskapar, eventuelt andre emne som skal vere bestått før opptak til emnet. Skriv ”Ingen” her dersom det ikkje finst slike krav. |
| **Tilrådde forkunnskapar** **Recommended previous Knowledge** | Grunnleggende kunnskaper om lineær algebra er svært nyttig, når du starter med dette kurset. Erfaringer med objektorientert programmering, for eks. I Java, er veldig nyttig, også.Basic knowledge about linear algebra is very helpful, when starting with this course. Experiences with object-oriented programming, for ex., in Java, are very helpful, too. | Kan fyllast ut om det trengst. |
| **Studiepoengsreduksjon****Credit Reduction due to Course Overlap**  |  | Skal fyllast ut om emnet overlappar med andre emne. Talet på studiepoeng emnet overlappar med andre emne. |
| **Krav til Studierett****Access to the Course** | Standard (100- og 200-tallsemner):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]  *Alternativt spesifikke studieprogrammer.*Standard (300tallsemner):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] *Alternativt spesifikke studieprogrammer.* | Her kan ein informere t.d. om emnet er eit tilbod berre til studentar som er tatt opp til eit bestemt program. |
| **Undervisningsformer og omfang av organisert undervisning** **Teaching Methods and Extent of Organized Teaching** | *Undervisninga gis i form av førelesningar, gruppemøter, og praktiske oppgaver*Forelesningar (omtrent 25 dobbelt-enheter gjennom semesteret), Gruppemøter (omtrent 8 dobbelt-enheter gjennom semesteret), Oppgaver (omtrent 8 oppgaver med frist hver andre uke)*Teaching is done in the form of lectures, group meetings, and exercises (programming assignments)*Lectures (about 25 double-units throughout the semester), group meetings (about 8 double-units throughout the semester), exercises (about 8 assignments with a deadline every other week) | Undervisningsformer kan vere seminar, gruppearbeid, prosjekt, førelesningar, feltkurs, laboratoriekurs osv.Kravet til eit studieår (60 studiepoeng) er for studentane ved UiB 1600 arbeidstimar fordelt på 10 månader. Eitt – 1 – studiepoeng svarer til 26/27 arbeidstimar. Eit 15 studiepoengs emne har såleis 400 studietimar. Her reknar ein inn alle former for studierelatert arbeid. Tid til individuelt arbeid er det som blir att når ein trekkjer frå tida til organisert undervisning.  |
|
| **Obligatorisk undervisningsaktivitet****Compulsory Assignments and Attendance** | *Studentene må klare minst 40% av eksamen og minst 40% av oppgavene [The students must achieve at least 40% of all possible points at the exam as well as with the exercises/assignments]* | Her registrerer ein både krav om obligatorisk frammøte og obligatoriske arbeidskrav. *Hugs å ta med tal på semester aktiviteten er gyldig.*NB! Ein brukar omgrepet «godkjent» for å registrere at krava er oppfylte. |
| **Vurderingsformer****Forms of Assessment** | *I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:** *skriftlig eksamen på slutten av semeteret (40% av evalueringen)—eksamen kan være muntlig hvis færre enn 20 studenter er påmeldt*
* *oppgaver (60% av evalueringen)*

*[The form of assessment is:** *written exam at the end of the semester (40% of the overall grade)—the exam can be oral, if less than 20 students are registered*
* *exercises and assignments (60% of the overall grade)*

*]* | Gi ei oversikt over vurderingsformene (eksempel skriftleg, munnleg, hjemmeeksamen) som blir brukte for å vurdere om læringsutbytet er oppnådd. Vis gjerne til dei læringsutbyta som vurderings-formene skal vurdere oppnåinga av.Ta med faktainformasjon som er viktig for studenten, mellom anna om varigheit, vekting av dei ulike vurderingsdelane i høve til kvarandre, og elles ulike krav eller ordningar som gjeld her. Angje her om skriftleg eksamen er digital. |
| **Hjelpemiddel til eksamen****Examination Support Material** | *Dersom kalkulator:*

|  |
| --- |
| a) Alle kalkulatorer tillatt, i samsvar med fakultetets regler b) Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler c) Ingen kalkulator tillatt [ a) **Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,** **b)** All calculators, **according to the faculty regulations,** **c) No calculator allowed]** |

 | Skal fyllast ut der det er aktuelt. Skriv Ingen dersom ingen hjelpemidlar er tillatt. |
| **Karakterskala** **Grading Scale** | *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.]*eller *Bestått/Ikkje bestått [Pass/ fail]* | Det finst to karakterskalaer: * «bestått» / «ikkje bestått»
* Bokstavkarakterar med skalaen A, B, C, D, E, F

Jf. Universitets- og høgskolerådet: <http://www.uhr.no/ressurser/temasider/karaktersystemet_1/tekst_som_beskriver_det_norske_karaktersystemet>  |
| **Vurderingssemester**  **Assessment Semester** | Standardtekster for emner med skriftlig eksamen:*Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.*[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** | *Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.01. for vårsemesteret.**[The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and January 1st for the spring semester]* | Litteraturlista ligg ikkje inne i sjølve emnebeskrivinga, noko som gjer at ho kan endrast utan emnebeskrivinga vert endra. Men ho skal, slik det står i tekstfeltet, vere lagd inn i Mi side før 1. juni for haustsemesteret og før 1. januar for vårsemesteret. Litteraturlista bør skilje tydeleg mellom kjernelitteratur og eventuell annan tilrådd litteratur.Lista kan óg gje eit oversyn over ulike former for digitale læringsressursar og verkty som skal brukast.  |
| **Emneevaluering** **Course Evaluation** | *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] | Kor ofte skal emnet evaluerast?*Ev. skildring av evalueringsmetode (elektronisk skjema, referansegruppe, osv) og evalueringsfrekvens (kvart år, annen kvart år, osv)* |
| **Programansvarleg** **Programme Committee** | *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** | *Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt* *Studierettleiar@xx-uib.no* |  |
| **Administrativt ansvarleg** **Course Administrator** | *…. fakultet … v/ …. institutt … har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet.* |  |
| **Kontaktinformasjon** **Contact Information** | *Studierettleiar kan kontaktast her:**Studierettleiar@xx-uib.no**Tlf 55 58 xx xx* |  |

*Fjern ALL hjelpetekst (inkl. denne setninga), eksemplar osb. i malen, samt heile kolonnen Rettleiing og døme før emnebeskrivinga sendes til godkjenning i Studiestyret.*

 Mal sist oppdatert: 09.11.16 MN/BIG

Forside til emnebeskrivinga

Emnebeskriving for …………………………………………………………. *(Namn på emnet, nynorsk)*

………………………………………………………………. *(Navn på emnet, bokmål)*

 ………………………………………………………………. *(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)*