***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** | **Infotype** | **Tekst - Standardtekster ved MN-fak**  | **Rettleiing og døme** |
| **Emnekode****Course Code** |  | GEOF220 |  |
| **Namn på emnet, nynorsk** |  | Fysisk meteorologi |  |
| **Namn på emnet, bokmål** |  | Fysisk meteorologi |  |
| **Course Title, English** |  | Physical Meteorology |  |
| **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 | 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** | EB\_SPRAK | Engelsk. Emnet undervisast på norsk dersom berre norskspråklege studentar meldar seg til emnet. English |  |
| **Undervisningssemester****Semester of Instruction** | EB\_UNDSEM | *Vår**Spring* |  |
| **Undervisningsstad****Place of Instruction** | EB\_UNDSTED |  | Skal fyllast ut dersom undervisninga ikkje er ved UiB, i Bergen. |
| **Mål og innhald****Objectives and Content** | EB\_INNHOLD |  **Mål**Målet for kurset er at studentane skal få ei grunnleggjande forståing av fysiske prosessar knytt til solstråling, terrestrisk stråling, kondensasjon, danning av skyer og nedbør, og korleis prosessane påverkar kvarandre og kva dei betyr for jord-atmosfære systemet og klimaet.**Innhald**I strålingsdelen tek kurset føre seg kva for fysiske strålingsprosessar som skjer ved transport av solstråling og terrestrisk stråling i atmosfæren. Her blir både den spektrale og romlege fordelinga av strålinga diskutert. Dessutan blir det kvantifisert kva effekt jordoverflata har på strålinga. I kurset blir det også sett på kortbølgja og langbølgja stråling ved overflata, då særleg med fokus på variasjonar i strålinga både i rom og tid på lokal skala. I skyfysikken blir dei termodynamiske prinsippa og bruken av dei i atmosfæriske studiar introdusert og repetert. Omgrepet atmosfærisk stabilitet og ein luftpakke sin tilstandsendring og rørsle blir introdusert for å beskrive dei atmosfæriske prosessane som fører til kondensasjon. Aerosolar og deira rolle som kondensasjonskjerner blir introdusert. Utviklinga av hydrometeorar er beskriven, saman med relevante fysiske prosessar og utleiingane av dei viktigaste likningane. Det startar med kondensasjonen og vekst ved diffusjon på aerosolar og går vidare med mekanismar for vidare vekst, inkludert kollisjon og koalesens dessutan involvering av isfasen. Relevante målemetodar og måleinstrument blir introdusert og diskutert, då særleg med omsyn på usikkerheiter. Til slutt blir det gitt ei kort innføring i skytyper og observasjonar.**Objectives**The course aims to give the students a basic knowledge of the physical processes with regard to solar and terrestrial radiation, condensation, cloud formation and precipitation and their interactions and importance for the earth-atmosphere system and its climate.**Content**In the radiation part of the course, the processes connected to radiative transfer of solar- and terrestrial radiation in the atmosphere are discussed. Here, both the spectral and the angular distribution of the radiation are discussed. Besides, a quantification of the radiative effect of the surface of our planet is given. In the course, both short wave and long wave radiation at the surface will be discussed, with special focus on spatial and temporal variations on local scale. The cloud physics part shortly introduces and repeats the thermodynamic basics and their application in atmospheric science. The concept of atmospheric stability and air parcel behavior is introduced to describe the atmospheric forcing leading to condensation. A short introduction in aerosol particles and their function as cloud condensation nuclei is given. The chain of hydrometeor creation is described and the relevant physical processes are introduced, including the derivation of the main equations. It starts from the initial condensation and diffusional growth at aerosol particles and continues with further growth mechanisms, as collision and coalescence, as well as the involvement of the ice phase. Relevant measurement methods and instrumentation are introduced and discussed in particular with respect to measurement uncertainties. Finally a short introduction in cloud morphology and observation is given. | Om innhald:Gi ei kort oversikt over faginnhaldet.En behøver ikkje å ha med underoverskrifter (*Mål, innhald*). Det kan være en samanhengande tekst som dekker begge.Det kan være greitt å begynne med «Målet med programmet/emnet er å … ( /at …) ..» for deretter å gå vidare med info om innhald og kanskje også trekke fram særlig viktige/karakteristiske sider ved programmet/emnet/fagområdet. |
| **Læringsutbyte****(endret standardoppsett og introsetning)****Learning Outcomes** | EB\_UTBYTTE | Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse: **Kunnskap** Studenten* har god forståing av dei ulike fysiske prosessane som skjer ved strålingstransport gjennom atmosfæren (spreiing, absorpsjon, emisjon) og kva rolle overflata spelar
* forstår korleis kort- og langbølgja stråling ved jordoverflata kan variere både i rom og i tid
* har avansert forståing av atmosfærisk termodynamikk og kva dette betyr for danning av skyer og nedbør
* har utvida kunnskap om prosessane som fører til at vassdamp i atmosfæren blir omdanna til skypartiklar og til slutt nedbør
* har generell kunnskap om instrumentering og måleprinsipp for vassdamp og nedbør

**Ferdigheter** Studenten* skal kunne forklare kva effekt ulike atmosfæriske gassar, skyer og ulike overflater ved jordoverflata har på kort- og langbølgja stråling.
* skal kunne forklare korleis og kvifor kort- og langbølgja stråling ved jordoverflata kan variere både i rom og i tid.
* skal kunne nytte grunnleggjande termodynamiske lover for å utleie det settet av likningar som trengs for å beskrive mikrofysikken i kondensasjon og danning av dropar
* skal kunne beskrive utviklinga av hydrometeorar i atmosfæren frå kondensasjon på aerosolar til fallande regn og snø og forklare de relaterte fysiske prosessane
* skal kunne beskrive dei vanlegaste metodane og instrument for nedbørsmåling og diskutere usikkerhet knytt til disse målingane
* skal kunne utføre og tolke manuelle/visuelle skyobservasjonar

**Generell kompetanse** Studenten * kan vurdere kva rolle strålinga har for klimaet og for endringar i klimaet
* kan vurdere lokale variasjonar i kort- og langbølgja stråling i rom og tid
* kan vurdere kva rolle og betyding atmosfæriske aerosolar har for klimasystemet, både direkte og indirekte effekt av aerosolar
* kan vurdere kva rolle og betyding vatn i form av damp, væske og is i atmosfæren har på den hydrologiske syklusen og kva effekt den har på solstråling og terrestrisk stråling
* kan vurdere rollen til og korleis samspelet er mellom mikro- og makrofysikken i skyer og kor viktig dette er for eit bredt spekter av atmosfæriske prosessar, frå lokal til global skala

On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:**Knowledge**The student* has a good knowledge of the physical processes by radiative transfer of solar radiation and terrestrial radiation through the atmosphere (scattering, absorption, emission) and the effect of the surface on the radiation
* understands the spatial and temporal variations of shortwave and longwave radiation at the surface of the Earth
* has advanced understanding of atmospheric thermodynamics and its importance for the formation of clouds and precipitation
* has extended knowledge on the process chain converting atmospheric water vapor into cloud particles and finally precipitation
* has a general knowledge of instrumentation and measurement principles for atmospheric water vapor and precipitation

**Skills** The student* is able to explain the effect of different gases and clouds in the atmosphere and different ground surfaces on both shortwave and longwave radiation
* is able to explain how and why shortwave and longwave radiation at the surface of the Earth can have large spatial and temporal variations
* is able to apply the basic laws of thermodynamics for the derivation of the set of equations required to describe the microphysics of condensation and droplet formation
* is able to describe the chain of creation of hydrometeors in the atmosphere from the initial condensation on aerosol particles to falling rain and snow and explain the related physical processes
* is able to describe the common methods and instruments for precipitation measurement and discuss the uncertainties related to those measurements
* is able to perform and interpret manual/visual cloud observations

**General competence** The student * can assess the role of radiation for the climate and for climate changes
* can assess local variations in short- and long wavelengths of radiation in space and time
* can assess the role and importance of atmospheric aerosols for the climate system both as direct and indirect aerosol effect
* can assess the role and importance of water in form of vapor, liquid and ice in the atmosphere under the aspect of both, the hydrological cycle and the effect on solar and terrestrial radiation
* can assess the role and interplay of cloud micro- and macrophysics and their importance for a wide range of atmospheric processes from local to global scale
 | 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** | EB\_KRAV | MAT111, PHYS111, samt GEOF120, eller GEOF100+GEOF105 eller tilsvarande.MAT111, PHYS111, toghether with either GEOF120, or GEOF100 + GEOF105 or equivalent course. | 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** | EB\_ANBKRAV |  | Kan fyllast ut om det trengst. |
| **Studiepoengsreduksjon****Credit Reduction due to Course Overlap** | EB\_SPREDUK | Ingen | Skal fyllast ut om emnet overlappar med andre emne. Talet på studiepoeng emnet overlappar med andre emne. |
| **Krav til Studierett****Access to the Course** | EB\_STUDRET | 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. |
| **Arbeids- og undervisningsformer****Teaching and Learning Methods** | B\_ARBUND(Erstattar EB\_UNDMETO) | 2 førelesingar á 2 timar pr. veke2 lectures á 2 hours per 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** | EB\_OBLIGAT | Godkjende oppgåver(Gyldig i fire semester: Det semesteret obligatoriske arbeidskrav blir godkjent + tre etterfølgjande semester.)Approved exercises.(Valid for four semesters: The semester mandatory activities have been approved and the three following semesters.) | 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** | EB\_VURDERI | Munnleg eksamen. Tillatne hjelpemiddel på avsluttande eksamen: ingen.Oral exam. No auxiliaries allowed for the exam | 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** | EB\_HJELPEM | Skriv hjelpemiddel eller Ingen [None]*Dersom kalkulator:*

|  |
| --- |
| 1. Alle kalkulatorer tillatt, i samsvar med fakultetets regler
2. Enkel kalkulator tillatt, i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler
3. Ingen kalkulator tillatt

*[If calculator:*1. Non-programmable calculator, according to the faculty regulations,
2. All calculators, according to the faculty regulations,
3. No calculator allowed]
 |

 | Skal fyllast ut der det er aktuelt. Skriv Ingen dersom ingen hjelpemidlar er tillatt. |
| **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. | 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** | EB\_EKSSEM | 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** | EB\_LEREM | 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** | 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. | Kor ofte skal emnet evaluerast?*Ev. skildring av evalueringsmetode (elektronisk skjema, referansegruppe, osv) og evalueringsfrekvens (kvart år, annen kvart år, osv)* |
| **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@gfi.uib.no |  |
| **Administrativt ansvarleg****Course Administrator** | EB\_ADMANSV | Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Geofysis institutt har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet. |  |
| **Kontaktinformasjon****Contact Information** | EB\_KONTAKT | Studierettleiar kan kontaktast her: studieveileder@gfi.uib.noTlf 55 58 26 04 |  |

*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: 12.1.17 MN/BIG

Forside til emnebeskrivinga

Emnebeskriving for Fysisk meteorologi

 Fysisk meteorologi

 Physical Meteorology

*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)*