***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** |  | GEOF311 |  |
| **Namn på emnet, nynorsk** |  | Turbulens i atmosfærens grenselag |  |
| **Namn på emnet, bokmål** |  | Turbulens i atmosfærens grenselag |  |
| **Course Title, English** |  | Turbulence in the Atmospheric Boundary Layer |  |
| **Studiepoeng, omfang**  **ECTS Credits** | EB\_POENG | 5 |  |
| **Studienivå (studiesyklus)**  **Level of Study** | EB\_NIVA | 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 | Haust  Autumn |  |
| **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:*  *Emnet har som mål å . . .*  *Emnet … skal formidle forståing for. . . .*  *Innhald:*  *Emnet tar opp tema som ….*  **Objectives**  The course aims to give the students an introduction into turbulence and turbulent fluxes of matter and energy in the atmospheric boundary layer. It forms the basis for further advanced studies in this field by giving the students an appropriate background for assessing the relative importance and relevance of turbulence related to meteorology and climate.  **Content**  The course covers homogenous turbulence theory, including spectral descriptions, definition and measurement of turbulent fluxes and the influence of stratification in the atmospheric boundary layer. Starting from the basic equations of conservation and using appropriate scaling arguments and approximations, a set of equations valid for boundary layer flow is derived. Based on that prognostic equations for the mean variables in turbulent flow and for covariances and variances are deduced. Based on the latter, the budget equation for the turbulent kinetic energy is derived, and the different terms are discussed. Salient features of various turbulence related processes in the atmospheric boundary layer are introduced. The profiles of scalars, such as temperature, humidity, and tracer concentration as well as velocity and their respective turbulent fluxes in the atmosphere are described and discussed in different forcing conditions. The turbulence closure problem is introduced and the most common local and non-local closure approaches are presented. Specific mathematical methods related to the description of turbulence, as FFT and Buckingham-Pi analysis in similarity theory are shortly covered. An overview over the common instrumentation and measurement methods is given, as well as a short introduction in Large Eddy Simulation as turbulence modeling tool. | 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:*  Kunnskapar  Studenten…   * kan…   Ferdigheiter  Studenten   * beherskar….   Generell kompetanse  Studenten   * kan….   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 clear understanding of the salient features of turbulent boundary layers in the atmosphere * has advanced knowledge on the spectral evolution of turbulence, and the dominant terms of the budget equations for turbulence * has knowledge on sources of (i.e. shear and bouyancy) and mechanisms affecting (e.g.stratification) turbulence and turbulent transport in the atmosphere * has good understanding of the theoretical and mathematical models and methods commonly used in atmospheric boundary layer research. * has a general knowledge of instrumentation and measurement principles in use for atmospheric boundary layer research   **Skills**  The student   * can explain and apply the basic general concepts in boundary layer meteorology * is able to explain the main steps in the derivation of the budget equation for turbulent kinetic (TKE) * can explain the relevant terms in the budget equation for turbulent kinetic energy * can sketch and explain the vertical profiles of turbulent fluxes under different stability conditions and their importance for and interaction with the corresponding profiles of the mean parameters * is able to explain the turbulence closure problem and different local and non-local methods to overcome it * can choose relevant instrumentation and method to measure and analyze data to describe the key turbulent parameters and fluxes in the atmosphere * can calculate and interpret key turbulent parameters using direct and indirect methods from a corresponding data set * can estimate and discuss mixing and spreading of properties vertically and laterally under different forcing conditions * can explain the spectral behavior and characteristics of atmospheric turbulence   **General competence**  The student   * has a general overview over theoretical and experimental approaches in boundary layer meteorology * can assess the role of turbulence for the structure and dynamics of the atmospheric boundary layer and its importance for the transport of matter and energy on different scales * can assess the importance of turbulence and turbulent exchange for meteorology and climate * can analyze and interpret state-of-the art boundary layer measurements * can work in a team and produce and give a short presentation of this data analysis | 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 | Bachelor i meteorologi og oseanografi eller tilsvarande.  Bachelor in meteorology and oceanography or equivalent programs. | 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 | GEOF220 Fysisk meteorologi, eller tilsvarande.  GEOF220 Physical Meteorology, or equivalent. | Kan fyllast ut om det trengst. |
| **Studiepoengsreduksjon**  **Credit Reduction due to Course Overlap** | EB\_SPREDUK | GEOF310: 5 ECTS | 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+1 timar pr. veke  1 rekneøvingar á 1 timar pr. veke  2 lectures á 2+1 hours per week  1 exercise á 1 hour 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 | Presentasjon av to oppgåver er obligatorisk.  (Gyldig i fire semester: Det semesteret obligatoriske arbeidskrav blir godkjent + tre etterfølgjande semester.)  Mandatory presentation of two 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. Dersom fleire enn 15 påmeldte kan det bli skriftleg eksamen. Tillatne hjelpemiddel på avsluttande eksamen: ingen.  Oral exam. If more than 15 candidates, the exam might be written. 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/ Geofysisk institutt har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet*.* |  |
| **Kontaktinformasjon**  **Contact Information** | EB\_KONTAKT | Studierettleiar kan kontaktast her:  studieveileder@gfi.uib.no  Tlf 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 Turbulens i atmosfærens grenselag

Turbulens i atmosfærens grenselag

Turbulence in the Atmospheric Boundary Layer

*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)*