Emnebeskriving for ………Ikkje-lineære differensiallikningar………………. *(Namn på emnet, nynorsk)*

……………Ikke-lineære differensiallikninger…………. *(Navn på emnet, bokmål)*

 ……………Nonlinear Differential Equations…………. *(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)*

|  |  |
| --- | --- |
|  **Kategori** |  |
| **Emnekode****Course Code** | MAT230 |
| **Namn på emnet, nynorsk** | **Ikkje-lineære differensiallikningar** |
| **Namn på emnet, bokmål** | **Ikke-lineære differensialligninger** |
| **Course Title, English** | Nonlinear Differential Equations |
| **Studiepoeng, omfang****ECTS Credits** | 10 |
| **Studienivå (studiesyklus)****Level of Study** | *Bachelor/master/ph.d.,*  |
| **Fulltid/deltid****Full-time/Part-time** | Fulltid [Full-time] |
| **Undervisningsspråk****Language of Instruction** | Norsk. Emnet undervisast på engelsk dersom engelskspråklege studentar meldar seg til emnet. [English] |
|  **Undervisningssemester****Semester of Instruction** | *Vår [Spring]* |
| **Undervisningsstad****Place of Instruction** |  |
|  **Mål og innhald****Objectives and Content** | *Mål:*Emnet tar for seg eksistens og entydigheit, og analyser i faserommet til ikkje-linære differensiallikningar. Vidare omhandlast asymptotisk teori og asymptotiske rekkjer, samt regulære og singulære perturbasjonsmetodar, og stabilitetsanalyse. Det gis ein innføring i kaotiske system.The course deals with existence uniqueness, and analyses in the phase space of nonlinear differential equations. Furthermore there will be focus on asymptotic theory and asymptotic series, regular and singular perturbation methods and stability analysis. In addition, an introduction to chaotic systems will be given.  |
| **Læringsutbyte****(endret standardoppsett og introsetning)****Learning Outcomes** | *Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:* Etter fullført emne skal studentene kunne:* Greie ut om eksistens og eintyde av løysingar til ordinære differensiallikningar.
* Bruke faseplanet til å analyserer to dimensjonale system med omsyn på likevekt, eksistens av limitsyklar og linearisering.
* Gjengi teorem som omhandlar eksistens av periodiske løysningar og anvende dei på enkle system.
* Forklare viktige omgrep innan asymptotisk teori, som ordenssymbol, asymptotiske følgjer og asymptotiske rekkjer, og greie ut om avkorting og konvergens av asymptotiske rekkjer.
* Beskrive asymptotiske perturbasjonsmetodar for tilnærma løysningar av differensiallikningar og diskutere eigenskapane til dei forskjellige metodene.
* Anvende singulære perturbasjonsmetodar, koordinat strekking, fleirskala og grensesjikt, på enkle problem.
* Forklare harmonisk og subharmonisk respons og stabilitet til drivne svingingar, og gjennomføre enkle analyser av Duffings og van der Pol likningane.
* Definere Poincare og Liapunov stabilitet.
* Greie ut om Floquet teori.
* Anvende Liapunovs metoder for stabilitets analyse av to dimensjonale problem.
* Forklare og gi døme på bruken av Poincare-Bendixons teorem.

Forklare sentrale omgrep innan kaosteorien som bifurkasjon, strange attractors og Liapunoveksponentane.On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:* Give account for existence and uniqueness of the solutions of ordinary differential equations solutions.
* Make use of the phase plane to analyse two-dimensional systems with emphasis on equilibrium, existence of limit cycles and linearisation.
* Summarise theorems that related to the existence of periodical solutions, and apply them to simple systems.
* Explain important terms in asymptotic theory, such as, order symbols, asymptotic sequences and asymptotic series, and give account for truncation and convergence of asymptotic series.
* Describe asymptotic perturbation methods for approximate solutions of differential equations, and be able to discuss the characteristics of the different methods.
* Apply singular perturbation methods, coordinate stretching, multiscales and boundary layers to simple problems.
* Explain harmonic and sub-harmonic response and stability to driven oscillations, and perform simple analyses of the Duffings and van der Pol equations.
* Define Poincare and Liapunov stability.
* Give account for the Floquet theory
* Apply Liapunov´s stability analysis methods of two-dimensional problems.
* Explain and provide examples of the use of Poincare-Bendixon´s theorem
* Explain central terminology in chaos theory, such as, bifurcation, strange attractors and the Liapunov exponents.
 |
| **Krav til forkunnskapar****Required Previous Knowledge** | Ingen [none] |
| **Tilrådde forkunnskapar** **Recommended previous Knowledge**  | MAT131 |
| **Studiepoengsreduksjon****Credit Reduction due to Course Overlap**  |  |
| **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.* |
| **Undervisningsformer og** **omfang av organisert undervisning** **Teaching Methods and Extent of Organized Teaching** | *Undervisninga gis i form av førelesningar, laboratoriegrupper. seminar, ekskursjon* osb.*List opp alle formene og innholdet i disse.*Aktivitet/ Tal på timar pr. vekeAktivitet/ Tal på veker*Laboratoriearbeid, 2 timer i uken i 8 uker*. |
|
| **Obligatorisk undervisningsaktivitet****Compulsory Assignments and Attendance** | *:Obligatorisk øvingar. [Compulsory assignments].**Godkjent obligatorisk aktivitet er gyldig i (1) påfølgande semester etter godkjenninga.[Compulsory assignments are valid for 1* subsequent *semesters].* |
| **Vurderingsformer****Forms of Assessment** | *Skriftlig eksamen,.* Dersom det er færre enn 20 deltakarar kan det bli munnleg eksamen.*Written exam. It may be oral exam if less than 20 students attend the course.*  |
| **Hjelpemiddel til eksamen****Examination Support Material** | *Ingen [None]* |
| **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.]* |
| **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]* |
| **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] |
| **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* |