Studieplan for Master i matematikk – Matematisk analyse

***Godkjenning:***

*Studieplanen er godkjend av:*

*Universitetsstyret: …………………………………….(dd.mm.år)*

*Programstyret: …………………………………….(dd.mm.år)*

*Det matematisk-naturvitskaplege 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 | Master i matematikk – Matematisk analyse  Master i matematikk – Matematisk analyse | Master’s programme in Mathematics – Matematical Analysis |
| SP\_GRADEN | **Namn på grad**  Name of qualification | Master i matematikk – Matematisk analyse | Master of Science in Mathematics – Matematical Analysis |
| SP\_OMFANG | **Omfang og studiepoeng**  ECTS credits | Masterprogrammet 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 og vår | Autumn |
| SP\_INNHOLD | **Mål og innhald**  Objectives and content | Mål:  Studiet gjev trening i abstrakt tenking, og i å analysere problem av matematisk art, der løysningsmetoden ikkje er kjend. Under studiet vil studentane utvikle ei evne til å sjølv setja seg inn i nye område og i å formidle matematikk.  Innhald:  Masterprogrammet i matematisk analyse gjev ein generell bakgrunn i matematikk, med spesielt fokus på matematisk analyse. Den opphavlege tydinga av omgrepet "matematisk analyse" er nært knytt til funksjonar av ein eller fleire reelle variablar, men moderne analyse inneheld fleire andre emne, delvis av ein noko meir abstrakt natur, så som generell topologi, mål- og integralteori og funksjonsanalyse. I staden for å studere individuelle funksjonar, er såkalla funksjonsrom eit sentralt tema. Vektorane i rommet er funksjonar definert over eit gitt område. Sentrale idear frå endeleg dimensjonal lineær algebra speler ei viktig rolle. Ein er også interessert i å undersøke rom av ein meir kompleks art, der en rett linje ikkje nødvendigvis er den kortaste vegen mellom to punkt, og der ikkje alle rørsler er tillat. Slike rom har opphav i moderne fysikk, og studiet av slike, som kallast geometrisk analyse, ligg i krysninga mellom matematisk analyse, differensialgeometri og differensiallikningar. Spørsmål knytte til konvergens, integrasjon, derivasjon, approksimasjon og løysingar av partielle differensiallikningar vert studert både i funksjonsrom og i ulike geometriske strukturar. | Objectives:  The study programme provides training in abstract thinking, and in analyzing mathematical problems in which the method of solution is not known. During the programme, the students will develop skills needed for independent study of new areas and for communicating mathematics.  Content:  The Master's programme in Mathematical Analysis provides a general background in mathematics, with a special focus on mathematical analysis. The original meaning of the word "mathematical analysis" is closely associated with functions of one or more real variables, but modern analysis involves several other topics, some of a more abstract nature, such as general topology, measure theory and functional analysis. Instead of studying individual functions, functional spaces are an important topic. The vectors in the space are functions defined in a given domain. Key ideas from finite dimensional linear algebra play an important role. It is also of interest studying spaces of a more complex nature, where a straight line is not necessarily the shortest path between two points, and where not all movements are allowed. Such spaces occur in modern physics, and the study of these spaces, called geometric analysis, combines mathematical analysis, differential geometry and differential equations. Questions related to convergence, integration, derivation, approximation and the solution of partial differential equations are studied both in function spaces and in various geometric structures. |
| SP\_UTBYTTE | **Læringsutbyte**  Required learning outcomes | Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:  Kunnskapar  Kandidaten  • har inngåande kunnskap innanfor matematikk, spesielt studiet av glatte geometriske og analytiske emne og kunne relatere dette til andre delar av matematikken.  • har utstrakt erfaring med problemløysing og kunnskap om strategiar å kombinere ulike metodar.  • kan gjere reie for og drøfte grunnlagsspørsmål og teoriar i sentrale dele av fagfeltet, som til dømes teorien for funksjonar av reelle og komplekse variablar, differensielle likningar, approksimasjonar, funksjonelle rom, analyse på glatte og analytiske mangfaldigheiter.  Ferdigheiter  Kandidaten  • kan vurdere og grunngje val av metodar for å løyse matematiske problem og analysere kompliserte matematiske strukturar.  • kan gjennomføre eit forskingsprosjekt på ein sjølvstendig og systematisk måte, derunder utvikle matematiske bevis og utføre sjølvstendige matematiske resonnement og utrekningar.  • kan skrive og framstille matematikk etter fagleg standard, og på ein forståleg og leseverdig måte.  Generell kompetanse  Kandidaten  • kan analysere matematiske tekstar og forenkle matematiske resonnement ved å skissere strukturen og dei viktigaste elementane  • kan bruke kunnskapen nemnt over som grunnlag for ei kritisk tilnærming til bruk av faget.  • kan løyse komplekse problem, også i tilfelle der metodevalet i utgangspunktet er uklart eller der fleire metodar må kombinerast. | 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  • has a thorough knowledge of mathematics, especially in the study of smooth geometric and analytical topics and is able to relate these to other branches of mathematics. • has extensive experience with problem solving and a knowledge of strategies for combining different methods. • can explain and discuss the fundamental questions and theories in key parts of the discipline, such as the theory of functions of real and complex variables, differential equations, approximations, functional rooms, analysis of smooth and analytic manifolds.  Skills  The candidate • can assess and explain the choice of methods for solving mathematical problems and analyze complex mathematical structures. • can conduct a research project in an independent and systematic way, including the development of mathematical proofs and performing independent mathematical reasoning and calculations. • can write and produce mathematics at professional standards and in an understandable and readable manner.  General competence  The candidate • can analyze mathematical texts and simplify mathematical reasoning by outlining the structure and the most important elements. • can use the knowledge mentioned above as a basis for a critical approach to the application of the discipline. • can solve complex problems, even in cases where the choice of method is not obvious or where several different methods must be combined. |
| SP\_OPPTAK | **Opptakskrav**  Admission requirements | MAT111 Grunnkurs i matematikk I, MAT112 Grunnkurs i matematikk II, MAT121 Lineær algebra, MAT211 Reell analyse, MAT212 Funksjonar av fleire variable, MAT213 Funksjonsteori og MAT220 algebra. (OBS: Karaktersnittet på desse kursa må minst vere C. Vi vil fråråde oppstart på denne mastergraden dersom karakterane i dei sentrale matematikkursa MAT211, MAT212 og MAT213 er dårlegare enn C.) Fagleg minstekrav er karakteren C eller betre i opptaksgrunnlaget. Dersom det er fleire søkjarar til eit program enn det er plassar, vil søkjarane bli rangerte etter karakterane i opptaksgrunnlaget. Ved siste opptak fekk alle kvalifiserte søkjarar tilbod om studieplass. | A bachelor's degree with the following mathematical knowledge or equivalent prerequisite knowledge: [MAT111](http://www.uib.no/en/course/MAT111) - Calculus I, [MAT112](http://www.uib.no/en/course/MAT112) - Calculus II, [MAT121](http://www.uib.no/en/course/MAT121) - Linear Algebra, [MAT211 - Real Analysis](http://www.uib.no/course/MAT211), [MAT212 - Functions of Several Variables](http://www.uib.no/course/MAT212), [MAT213 - Functions of a Complex Variable](http://www.uib.no/course/MAT213), [MAT220 - Algebra](http://www.uib.no/course/MAT220).  The minimum requirement is grade C or better (in the Norwegian grading system) in the courses that are required. If there are more applicants to a program than there are vacant places, applicants will be ranked according to grades in their application for admission. For international students residing abroad, the admission is extremely competitive.  It is important to document the content and learning outcomes of the central mathematics subjects, either with attached course descriptions or with links to web pages where course descriptions can be found. |
| SP\_ANBFORK | **Tilrådde forkunnskapar**  Recommended previous knowledge | Tilrådde forkunnskapar: MAT215 Mål- og integralteori, MAT243 Mangfaldigheitar. | Recommended prerequisite knowledge is [MAT215 - Theory of Measure and Integration](http://www.uib.no/course/MAT215) and [MAT243 - Manifolds](http://www.uib.no/course/MAT243). |
| SP\_OBLIGAT | **Obligatoriske emne**  Compulsory units | Mastergrad i matematisk analyse omfattar:  1) Eit sjølvstendig vitskapleg arbeid (masteroppgåve) som normalt skal ha eit omfang på 60 studiepoeng, men ein kan også gi oppgåver med eit omfang på 30 studiepoeng. Spesialpensumet blir da auka med 30 studiepoeng  2) Emne eller spesialpensum på til saman 60 studiepoeng valt i samråd med rettleiaren din blant emna: MAT214 Kompleks funksjonsteori, MAT215 Mål- og integralteori, MAT311 Generell funksjonalanalyse, MAT342 Differensialgeometri og/eller andre relevante kurs.  MERK: For å oppnå ein mastergrad i matematikk - matematisk analyse - må emna MAT214 Kompleks funksjonsteori og MAT215 Mål- og integralteori (eller tilsvarande) vere gjennomførte og bestått i løpet av bachelor- eller masterstudiet. | |
| SP\_VALGFRI | **Tilrådde valgemne**  Recommended electives | Valfrie studiepoeng skal veljast i samrå med rettleiar | Elective course credits have to be chosen in agreement with the supervisor |
| SP\_REKKEFO | **Rekkefølje for emne i studiet**  Sequential requirements, courses | Tilrådd rekkefølje for emna ser du i tabellen i tilrådd studieplan | 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 | Opphold ved lærestader i utlandet avtalast med rettleiar, og skal vere ein del av masteravtalen. | You can plan study periods abroad in consultation with the supervisor as part of the master agreement |
| SP\_UNDMETO | **Undervisningsmetodar**  Teaching methods | Studiet vert gjennomført under rettleiing av fagleg rettleiar. Rettleiar skal gi råd om formulering og avgrensing av emne og problemstilling for oppgåva, litteratur, fagleg innhald, arbeidsopplegg og framdriftsplan.  Undervisningsform for enkeltemne som inngår i kursdelen, er omtalt i emnebeskrivinga. | In the work with the master’s thesis you will, in an independent way, make use of methods and scientific working techniques from the subject field in the research of a relevant material. The master’s programme in applied and computational mathematics aims to give knowledge and understanding of mathematical methodics and mathematical methods. The subject of the thesis decides which methods you will use.  You may find more information in the course descriptions. |
| SP\_VURDRI | **Vurderingsformer**  Assessment methods | Når masteroppgåva er innlevert, godkjent og vurdert, avsluttes studiet med ein munnleg mastergradseksamen.  Vurderingsform for enkeltemne som inngår i kursdelen, er omtalt i emnebeskrivinga. | 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 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» * Bokstavkarakterar med skalaen A, B, C, D, E, F   Bokstavkarakterar er mest utbreidde. Sjå elles UiBs Studieforskrift.  For masteroppgåva nyttas bokstavkarakter.  Karakterskala for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga. | At UiB the grades are given inn one of two possible grading scales: passed/fail and A tto 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 blir utstedt når graden er fullført. | The Diploma, in Norwegian, and the Diploma Supplement, in English, will be issued when the degree is complete. |
| SP\_VSTUDIE | **Grunnlag for vidare studium**  Access to further studies | Masterstudiet gir grunnlag for opptak til forskarutdanning (ph.d.-grad) innanfor relevant fagområde. For å vere kvalifisert for opptak til forskarutdanning må gjennomsnittskarakterane på emna i spesialiseringa i bachelorgraden, emna i mastergraden samt masteroppgåva vere C eller betre.  Ein må normalt vere tilsett i ei stilling som stipendiat for å få opptak. | A Master’s degree with average grades of at least 2nd class Upper division/B or equivalent for the bachelor’s degree major, the master’s courses and the master’s thesis is the foundation/basis for admission to the Doctoral education (PhD). In order to get enrolled you have to be granted a fellowship for doctoral training. |
| SP\_YRKESE | **Relevans for arbeidsliv**  Employability | Masterprogrammet i rein matematikk gir ein teoretisk tyngde som er etterspurd i mange yrke, for eksempel innanfor følgjande verksemder: Tele- og informatikk, oljerelatert verksemd, forvalting, finans og forsikring, undervisning. Du kan til dømes arbeide som lektor viss du også tek praktisk-pedagogisk utdanning. Går du vidare med doktorgrad, er forskarstillingar innan universitet og høgskolar aktuelle. | The Master’s programmes in pure Mathematics provides a theoretical knowledge which are in demand in for example Telecommunications and Informatics, oil related business, management, finance and insurance, and education. |
| SP\_EVALUER | **Evaluering**  Evaluation | Masterprogrammet 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 | *Ikkje relevant* |  |
| SP\_FAGANSV | **Programansvarleg**  Programme committe | Programstyret ved Matematisk institutt 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 program. |
| SP\_ADMANSV | **Administrativt ansvarleg**  Administrative responsibility | Det matematisk-naturvitskaplege fakultet ved Matematisk institutt 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@math.uib.no, Tlf 55 58 28 34 | Please contact the academic adviser for the program if you have any questions:  [Studierettleiar@math.uib.no](mailto:Studierettleiar@math.uib.no)  Phone: + 47 55 58 28 34 |