

3.10 MASTERPROGRAM I MATEMATIKK

3.10.1. INNLEDNING

Masterprogrammet i matematikk strekker seg over to år, og bygger på et treårig bachelorstudium. Målet med masterprogrammet er å gi studentene en dyp forståelse av et spesielt felt innenfor matematikk, samt øve dem opp til å arbeide selvstendig. Studiet egner seg for studenter som har en genuin interesse for matematikk. Interessen kan ha sin bakgrunn i den teoretiske og estetiske delen av faget, men også i det store anvendelsespotensialet som matematikk har.

3.10.2 LÆRINGSMÅL FOR MASTERPROGRAMMET

Masterutdanningen i matematikk gir studentene grundig kunnskap i et valgt fagområde i matematikk. Studiet kombinerer forskningsbasert undervisning i tett samspill med sivilingeniørstudiet og selvstendig arbeid med moderne faglig litteratur og programvare. Mastergraden gir en solid kompetanse som kan anvendes i undervisning, forskning, offentlig og privat virksomhet der det er behov for en solid utdanning med fordypning i matematikk.

Kunnskaper

En masterkandidat har etter fullført utdanning

Brede kunnskaper i matematiske fag, herunder matematisk analyse, algebra, numeriske metoder og topologi

Solide kunnskaper i et valgt fagområde i matematikk (som tilsvarer studentens spesialisering)

Dybdekunnskap innen et begrenset felt av matematikk knyttet opp mot aktiv forskning, herunder tilstrekkelig faglig innsikt til å forstå og formidle nye forskningsresultater

Ferdigheter

En masterkandidat kan etter endt utdanning

Bruke matematisk formalisme i både teoretiske og anvendte problemstillinger

Konstruere, analysere og formidle matematiske metoder, modeller og argumenter

Gjennomføre selvstendige forskningsprosjekter, og presentere faglige resultater både muntlig og skriftlig

Samarbeide med andre fagmiljøer, og dermed bidra til relevant bruk av matematisk metodikk og modeller i tverrfaglig gruppearbeid

Vurdere hvorvidt egne kunnskaper strekker til, og være i stand til å finne og vurdere nye kilder til ytterligere matematisk viten og fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse

Generell kompetanse

En masterkandidat er etter endt utdanning

I stand til å følge faglig utvikling i et valgt felt i matematikk og er forberedt på kontinuerlig styrking av sin faglige kompetanse

Forberedt til å ta bevisste faglige valg, gjennom å forme sin egen utdanning via den utstrakte valgfriheten i studiet

3.10.3. STUDIEGRUNNLAG OG VEIER VIDERE**Opptak**

De generelle reglene for opptak til mastergradsstudiet er beskrevet i kapitlene 1.5.1 og 8 og forutsettes kjent. De spesielle forutsetningene for opptak til mastergradsstudiet i matematikk er beskrevet nedenfor. Det er ett felles opptak til studieretningene innen mastergradsstudiet.

For å bli tatt opp til masterstudiet i matematikk må både interne og eksterne søkere oppfylle følgende krav:

- oppnådd bachelorgrad, cand.mag.-grad eller tilsvarende utdanning.
- tilfredsstillende krav til hovedprofil/fordypning (minst 80 sp i matematiske fag) hvor emner tilsvarende de følgende må inngå:

MA1101	Grunnkurs i analyse I	(7,5 sp)
MA1102	Grunnkurs i analyse II	(7,5 sp)
MA1201	Lineær algebra og geometri	(7,5 sp)
MA1202	Lineær algebra med anvendelser	(7,5 sp)
MA1103	Flerdimensjonal analyse	(7,5 sp)
MA2105	Kompleks funksjonsteori med diff.lign.	(7,5 sp)
	eller tilsvarende, f.eks. TMA4120 Matematikk 4K.	
MA2201	Algebra	(7,5 sp)

Minst tre av følgende emner:

MA0301, MA1301, MA2401, MA2501, TMA4215, ST1101, ST1201

For opptak kreves det minimum "C" i gjennomsnittskarakter for emnene som er det faglige grunnlag for opptak, karaktersnitt blir beregnet på grunnlag av de 10 obligatoriske emnene + 1 valgfritt emne i matematiske fag.

I enkelte semestre kan det melde seg flere kvalifiserte søkere enn det instituttet har studieplasser til. Søkerne blir da rangert etter regler fastsatt av Studieavdelingen ved NTNU.

3.10.4 YRKESMULIGHETER

I alt fra oljeindustri og data til finans og forsikring trenger man personer med god innsikt i matematikk. En del kombinerer studier i matematikk med IKT. Dette er fag som utfyller hverandre. Med en mastergrad i matematikk kan man også velge å studere videre ved å ta en doktorgrad i matematikk. Utdanningen kan brukes til videre forskning i matematikk ved f.eks. Statoil eller Sintef. Mange av våre tidligere masterstudenter har blitt lærere enten i den videregående skolen eller ved institusjoner som gir høyere utdanning. En mastergrad i matematikk kan påbygges med en ett-årig praktisk pedagogisk utdanning for å oppnå lektorkompetanse, forutsatt at en har undervisningskompetanse (60 sp) i et annet skolefag. Det er et skrikende behov for lærere med matematikkompetanse i den videregående skolen, et behov som bare vil øke i årene framover.

3.10.5 OPPBYGNING AV STUDIET

Masterstudiets normerte lengde er to år, dvs. 120 studiepoeng. Studiet omfatter masteroppgaven på 60 studiepoeng, i tillegg til emner tilsvarende 60 studiepoeng. Emnene er vanligvis av ett semesters varighet (7,5 sp) og med fire forelesningstimer pr. uke. Avhengig av kapasitet og behov arrangeres det lesekurs, seminarer eller kollokvier som støtter opp under arbeidet med masteroppgaven.

Vurderingsformen for studieplanfestede emner er beskrevet under hvert enkelt emne. Disse kan bestå av eksamen (muntlig eller skriftlig), midtsemesterprøver, øvinger og/eller prosjektarbeid.

Når masteroppgaven er innlevert og alle emneeksamener som skal inngå i mastergraden er avlagt og bestått, må kandidaten gå opp til en avsluttende muntlig presentasjon (jf § 23 i Utfyllende regler for realfagsstudiene). Kandidaten foretar en muntlig offentlig presentasjon av masteroppgaven av ca. 30 minutters varighet. Etter presentasjonen sensureres masteroppgaven og det settes karakter.

Det er tre studieretninger i masterprogrammet: Algebra, Analyse og Topologi. Innenfor alle studieretningene tilbys både rene og anvendte spesialiseringer. De ulike studieretningene og spesialiseringene har hvert sitt faglige innhold. Felles for alle spesialiseringene er et dybdekrav og et breddekrav.

Dybdekravet gjelder for master- og bachelorstudiet samlet. Det kreves fire emner innen studieretningen, på 7,5 studiepoeng hver. Disse er spesifisert for hver spesialisering. Emnene skal være på masternivå (dvs matematikkemner med emnekode større enn MA3000 eller TMA4159, i tillegg kan emnet TMA4145 inngå i mastergraden). Det er mulig, og ofte ønskelig, å ta ett eller flere av dybdekravets emner i bachelorstudiet.

Breddekravet gjelder masterstudiet spesifikt, og er som følger: minst to matematiske emner (hver på 7,5 sp) velges utenfor studieretningen i mastergraden, og må være på masternivå. I tillegg til disse to er emnet Eksperter i Team (7,5 sp) obligatorisk, og skal tas i løpet av det første studieåret.

De øvrige emner velges blant de som tilbys av Institutt for matematiske fag (forutsatt at de er på masternivå), inkludert emner for teknologistudiet og doktorgradsemner i matematikk. Emner utenfor instituttets fagtilbud kan inngå som en del av masterstudiet, men disse må eventuelt godkjennes spesielt av IME-fakultetet. Studentene bør kontakte fakultetet på et tidlig tidspunkt for å få lagt opp sin utdanningsplan.

Emner der eksamen er avlagt før opptak til masterstudiet, kan kun etter søknad til fakultetet innpasses i mastergraden.

Oppbygningen av studiet vil normalt se slik ut:

År	Semester				
2	4 vår	Arbeid med masteroppgaven			
	3 høst	Arbeid med masteroppgaven			
1	2 vår	Eksperter i team	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
	1 høst	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

Avhengig av hvilken spesialisering som velges må de “valgbare emnene” i tabellen over inneholde de obligatoriske emnene som spesifiseres nedenfor. I enkelte tilfeller kan det være mer hensiktsmessig å starte med masteroppgaven allerede i annet semester for å gjøre plass til et emne som bare, for eksempel, passer inn i studiets tredje semester.

3.10.6 SPESIALISERINGER

Algebra

Det tilbys to spesialiseringer i algebra: Algebraiske strukturer og Anvendt algebra. Emnene MA3201 Ringer og moduler og MA3202 Galoisteori er obligatoriske for begge spesialiseringene.

For spesialiseringen Algebraiske strukturer er i tillegg MA3203 Ringteori obligatorisk og minst ett emne til innen algebra. Det anbefales å ta MA3204 Homologisk algebra.

For spesialiseringen Anvendt algebra er emnene TMA4185 Kodeteori og TMA4160 Kryptografi obligatoriske. For denne spesialiseringen er det en fordel å ha bakgrunn i informatikk.

Analyse

Det tilbys tre spesialiseringer i analyse: Differensialligninger, Funksjonalanalyse og Kompleks/harmonisk analyse. Innenfor alle spesialiseringene finnes både rene og anvendte problemstillinger til masteroppgaver. Emnene TMA4145 Lineære metoder og TMA4225 Analysens grunnlag er obligatoriske for alle spesialiseringene, og det er en fordel om TMA4145 tas allerede i bachelorstudiet.

For spesialiseringen Differensialligninger er emnet TMA4305 Partielle differensialligninger obligatorisk og minst ett emne til innen analyse. Det anbefales å ta minst ett av emnene TMA4195 Matematisk modellering, MA8103 Ikke-lineære partielle differensialligninger eller TMA4170 Fourieranalyse.

For spesialiseringen Funksjonalanalyse er TMA4230 Funksjonalanalyse obligatorisk og minst ett emne til innen analyse.

For spesialiseringen Kompleks/harmonisk analyse er TMA4175 Kompleks analyse obligatorisk og minst ett emne til innen analyse. Det anbefales å ta minst ett av emnene TMA4170 Fourieranalyse, TMA4195 Matematisk modellering eller MA3105 Videregående reell analyse.

Topologi

Det tilbys to spesialiseringer i topologi; Algebraisk topologi og Dynamiske systemer. For spesialiseringen Dynamiske systemer er det en fordel å ha bakgrunn i informatikk.

For spesialiseringen Algebraisk topologi er emnene TMA4190 Mangfoldigheter og MA3403 Algebraisk topologi I obligatoriske. De siste to emnene i spesialiseringen avtales med faglig veileder og godkjennes etter søknad til fakultetet. Emnene MA3402 Analyse på mangfoldigheter og MA3405 Algebraisk topologi II anbefales. Det er en fordel om emnene MA3002 Generell topologi og TMA4165 Differensialligninger og dynamiske systemer tas i bachelorstudiet.

For spesialiseringen Dynamiske systemer er emnene MA3002 Generell topologi, TMA4165 Differensialligninger og dynamiske systemer, TMA4190 Mangfoldigheter og TFY4305 Ikkelineær dynamikk obligatoriske.

Anvendt matematikk

For denne spesialiseringen forutsettes det at studenten har ett numerikkurs tilsvarende MA2501 Numeriske metoder eller TMA4215 Numerisk matematikk, sistnevnte er en fordel for denne spesialiseringen.

Emnene TMA4145 Lineære metoder og TMA4212 Numerisk løsning av differensialligninger med differansemetoder er obligatoriske. Videre bør minst 3 av følgende emner velges: TMA4165 Differensialligninger og dynamiske systemer, TMA4180 Optimeringsteori, TMA4195 Matematisk modellering, TMA4220 Numerisk løsning av partielle differensialligninger med elementmetoden, TMA4205 Numerisk lineær algebra og TMA4305 Partielle differensialligninger.

Det er en fordel om emnene TMA4145 og TMA4212 er tatt i Bachelorstudiet.

