



FAGMODULBESKRIVELSE for **Matematik**

ROSKILDE UNIVERSITET

Indhold

Fagmodulet i Matematik	1
Formål.....	1
Kompetenceprofil – Faglige og erhvervsrelaterede kompetencer	1
Indhold og overordnet opbygning.....	2
Anbefalede faglige forudsætninger.....	2
Studienævn.....	2
Censorkorpstilknytning.....	3
Ikrafttrædelses- og overgangsbestemmelser.....	3
Ikrafttrædelse:.....	3
Overgangsregler	3
Godkendelse	3
Uddannelseselementer, der indgår i uddannelsen	4
Ændringer af fagmodulet i Matematik.....	15

Fagmodulet i Matematik

Bestemmelserne i denne fagmodulbeskrivelse udstedes i henhold til studieordningen for den Naturvidenskabelige bacheloruddannelse.

Med mindre det særligt fremgår af regler nedenfor, gælder reglerne fastsat i studieordningen for den bacheloruddannelse som den studerende er indskrevet på også for dette fagmodul.

Formål

Fagmodulet i Matematik har til formål, at:

- give den studerende et grundlæggende, bredt kendskab til fagets strukturer og metoder,
- give den studerende kompetencer til at kunne arbejde med matematiske modeller inden for andre fagområder.
- den studerende tilegner sig grundlæggende viden og kognitive såvel som praktiske færdigheder inden for matematik og matematisk modellering.

Fagmodulet i Matematik kan indgå i de kombinationer, som fremgår af kombinationslisten på RUCs hjemmeside.

Fagmodulet har endvidere til formål at kvalificere den studerende til at påbegynde en kandidatuddannelse i Matematik eller beslægtede kandidatuddannelser.

Fagmodulet udbydes på dansk, med enkelte studieelementer på engelsk.

Eksamenssproget er identisk med undervisningssproget medmindre andet er angivet.

Kompetenceprofil – Faglige og erhvervsrelaterede kompetencer

Fagmodulet i Matematik giver den studerende følgende viden, færdigheder og kompetencer:

Viden:

- Viden om og forståelse af matematiske beviser og matematisk bevisførelse.
- Viden om og forståelse af grundlæggende matematiske resultater og deres rækkevidde.
- Viden om og forståelse af matematisk modellering.

Færdigheder:

- Færdigheder i at håndtere matematisk symbolsprog og formalisme.
- Færdigheder i at kommunikere i, med og om matematik.
- Færdigheder i at kunne afdække de bærende idéer i et bevis.
- Færdigheder i at kende, forstå og håndtere givne matematiske begrebs rækkevidde.

Kompetencer:

- Kompetence til at formulere, afgrænse, præcisere og løse matematiske problemer.

- Kompetence til at kunne sætte sig ind i og reflektere over grundlaget for og egenskaberne ved foreliggende matematiske modeller vedrørende andre felter.
- Kompetence til at kunne sætte sig ind i nyt matematisk stof.
- Kompetence til selvstændigt at kunne indgå i faglige og tværfaglige samarbejder omkring matematisk modellering med en professionel tilgang.
- Kompetence til at kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer.

Indhold og overordnet opbygning

Fagmodulet er normeret til 35 ECTS-point og består af følgende uddannelseselementer:

- Fagmodulprojekt: 15 ECTS
- Fagmodulkursus: 5 eller 10 ECTS

Uddannelseselementer i fagmodulet:

Titel på uddannelseselement		ECTS
Projekt	Fagmodulprojekt i Matematik	15
Fagmodulkursus 1	Matematisk modellering og dynamiske systemer (Mathematical Modelling and Dynamical Systems)	5
Fagmodulkursus 2	Algebra	5
Fagmodulkursus 3	Matematisk analyse I (Mathematical Analysis I)	5
Fagmodulkursus 4	Matematiske analyse II (Mathematical Analysis II)	5

Beskrivelsen af uddannelseselementerne fremgår sidst i studieordningen.

Anbefalede faglige forudsætninger

Fagmodulet bygger videre på kompetencer erhvervet i basisdelen af den naturvidenskabelige bacheloruddannelse. Studerende, der ikke besidder disse eller tilsvarende kompetencer må forvente at skulle præstere en ekstra studieindsats for at kunne gennemføre fagmodulet på normeret tid.

Inden påbegyndelse af dette fagmodul anbefales den studerende at have tilegnet sig viden, færdigheder og kompetencer svarende til de to kurser Calculus og Linear Algebra fra basisdelen af Den Naturvidenskabelige Bacheloruddannelse.

Studienævn

Kandidatstudienævnet for Naturvidenskabelige uddannelser har det faglige ansvar for det faglige indhold af fagmodulet.

Censorkorpstilknytning

Fagmodulet er tilknyttet censorkorpset for Matematik

Ikrafttrædelses- og overgangsbestemmelser

Ikrafttrædelse:

1. september 2018

Fagmodulbeskrivelsen gælder for alle studerende påbegyndt fagmodulet 1. september 2013 eller senere.

Overgangsregler

Godkendelse

Godkendt af Studienævn for den naturvidenskabelige bacheloruddannelser d. 11. januar 2018.

Vedtaget i Studienævnet for Naturvidenskabelige uddannelser den 11. januar 2018

Drøftet med aftagerpanel den 21. marts 2018

Drøftet med censorformandskab den 10. april 2018

Godkendt af Rektor Hanne Leth Andersen den 4. maj 2018.

Uddannelseselementer, der indgår i uddannelsen

Omfangsbetegnelse:

En normalside svarer til 2400 tegn inklusiv forside, indholdsfortegnelse, litteraturliste, figurer og andre illustrationer, men eksklusiv eventuelle bilag.

Titel	Fagmodulprojekt i Matematik
Oversættelse af titel	Subject module project in mathematics
Seneste ændring	
Undervisningssprog	Dansk
Type	Projekt
ECTS-normering	15 ECTS
Læringsudbytte/bedømmelseskriterier	Viden: • Viden om og erfaring med en eller flere matematiske modeller vedrørende andre felter. • Kendskab til og forståelse af de i projektet centralt indgående matematiske begreber og evne til at kunne reflektere over deres egenskaber, rækkevidde og relevans for projektet. • Evne til at forstå de(n) foreliggende matematiske model(ler) og til at kunne reflektere over grundlag, egenskaber, rækkevidde og gyldighed af modellen/modellerne. Færdigheder: • Færdighed i at kunne sætte sig ind i, analysere og håndtere foreliggende matematiske modeller vedrørende andre felter og kunne diskutere modellernes gyldighed. • Færdighed i at kunne håndtere og anvende det indgående matematiske symbolsprog og de centralt indgående matematiske begreber samt at kunne diskutere disses rækkevidde. • Færdighed i at kunne analysere og kritisk bedømme foreliggende matematiske modeller i forhold til rækkevidde, brugbarhed og relevans samt i forhold til mulige alternative modeller. • Færdighed i at kunne bruge det i projektet

	indgående symbolsprog og diskutere de i projektet centralt indgående matematiske begreber, deres rækkevidde og relevans. • Færdighed i at kunne analysere og vurdere grundlaget for og egenskaberne ved foreliggende matematiske modeller vedrørende andre felter. • Færdighed i at kunne kommunikere både med fagfæller og ikke-specialister om matematiske modeller, deres egenskaber, brugbarhed og resultater. Kompetencer: • Kompetence til matematisk modellering. • Kompetence til selvstændigt at kunne identificere og analysere matematiske modeller.
Overordnet indhold	Projektarbejdet er problemorienteret og eksemplarisk. Projektarbejdet skal behandle matematiske modeller opstillet til at repræsentere og bearbejde genstandsområder uden for matematikken selv. Der kan både være tale om en undersøgelse og vurdering af eksisterende modeller/modeltyper og om selvstændig opstilling og analyse af matematisk(e) model(ler) eller modeldele. Projektarbejdet afsluttes med udfærdigelse af en skriftlig projektrapport.
Undervisnings- og arbejdsform	Projektet udarbejdes i grupper a 2-6 studerende under fagkyndig vejledning, jf. dog den relevante bachelorstudieordning.
Prøveform	Mundtlig prøve Projektarbejdet bedømmes ved en mundtlig prøve. Prøven er en gruppeprøve for deltagerne i projektarbejdet. Ved eksamenen tages der udgangspunkt i de studerendes projektrapport. I prøven indgår individuelle oplæg indenfor et af eksaminator udvalgt emne der meddeles den studerende 3 hverdage inden prøven. Eksaminationen foregår som en samtale mellem de studerende, eksaminator(erne) og censor(erne). De studerende eksamineres med udgangspunkt i hele projektrapporten og på en måde så individuel

	bedømmelse er mulig. At der tages udgangspunkt i projektrapporten medfører at der kan stilles spørgsmål ikke bare til hele projektrapporten, men også til, for projektet, relevante faglige områder Projektrapporten skal have et omfang på minimum 24.000 antal tegn inkl. mellemrum og må have et omfang på maksimalt 240.000 antal tegn inkl. mellemrum. Omfangskravene er inklusive forside, indholdsfortegnelse, litteraturliste, figurer og andre illustrationer, men eksklusiv eventuelle bilag. Opgaver, der ikke overholder omfangskravene, afvises fra bedømmelse og der er anvendt et eksamensforsøg. Der foretages en individuel bedømmelse af den enkelte studerendes præstation. Bedømmelsen er en helhedsvurdering der foretages på baggrund af projektrapporten og den mundtlige præstation.
Omprøve	
Forudsætninger for at kunne gå til eksamen	
Gruppeprøve eller individuel prøve	Gruppeprøve
Hjælpemidler til eksamen	
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Bedømmes af	Én bedømmer og én ekstern censor

Titel	Fagmodulkursus 1: Matematisk modellering og dynamiske systemer
Oversættelse af titel	Mathematical modelling and dynamical systems
Seneste ændring	
Undervisningssprog	Engelsk
Type	Obligatorisk kursus
ECTS-normering	5 ECTS
Læringsudbytte/bedømmelseskriterier	Viden: • Viden om og erfaring med matematisk modellering og dynamiske systemer generelt. • Viden om eksemplariske matematiske modeller,

	deres grundlag, opbygning, egenskaber, rækkevidde og gyldighed. • Viden om matematiske metoder og teorier der typisk benyttes i forbindelse med matematisk modellering. Færdigheder: • Færdighed i at kunne sætte sig ind i, analysere og håndtere matematiske modeller og dynamiske systemer generelt. • Færdighed i at kunne håndtere og anvende det indgående matematiske symbolsprog og de centralt indgående matematiske begreber. • Færdighed i at kunne analysere og kritisk bedømme foreliggende matematiske modeller i forhold til rækkevidde, brugbarhed og relevans • Færdighed i at kunne kommunikere både med fagfæller og ikke-specialister om matematiske modeller og dynamiske systemer, deres egenskaber og brugbarhed. Kompetencer: • Kompetence i matematisk modellering. • Kompetence til selvstændigt at kunne identificere og analysere eksemplariske matematiske modeller og dynamiske systemer.
Overordnet indhold	Kurset behandler matematisk modellering og dynamiske systemer generelt, herunder de matematiske begreber og teorier som indgår i studiet af ordinære differentialligninger. Kurset introducerer såvel analytiske som numeriske metoder.
Undervisnings- og arbejdsform	På kurset gives læreroplæg om teoretiske begreber og metoder og deres anvendelse ved opstilling og analyse af konkrete matematiske modeller. Der arbejdes med matematiske modelleringsproblemstillinger i projektarbejde. Det forventes at alle deltagere bidrager aktivt til undervisningen, herunder også i fremlæggelser og

	diskussion af de problemstillinger, der arbejdes med på kurset. Der tilbydes skriftlig aflevering af 2-3 problemstillinger, hvortil der gives forskellige former for feedback under forudsætning af rettidig aflevering.
Prøveform	Skriftlig stedprøve Prøveformen er en skriftlig stedprøve af 3 timers varighed. Den skriftlige prøve består af en eller flere modelleringsproblemstillinger, der i omfang og karakter svarer til de problemstillinger, der arbejdes med på kurset.
Omprøve	Mundtlig prøve á 40 min. varighed inkl. Votering med udgangspunkt i hele pensum.
Forudsætninger for at kunne gå til eksamen	
Gruppeprøve eller individuel prøve	Individuel prøve
Hjælpemidler til eksamen	Alle hjælpemidler er tilladt til prøven.
Bedømmelsesform	Bestået/Ikke bestået
Bedømmes af	Én bedømmer og én medbedømmer

Titel	Fagmodulkursus 2: Algebra
Oversættelse af titel	Algebra
Seneste ændring	
Undervisningssprog	Engelsk
Type	Obligatorisk kursus
ECTS-normering	5 ECTS
Læringsudbytte/bedømmelseskriterier	Viden: • Viden om og erfaring med abstrakt algebra. • Viden om og erfaring med matematisk bevisførelse og matematiske ræsonnementer inden for algebraens ramme. • Kendskab til algebraens begreber, deres rækkevidde og indbyrdes relationer, herunder at opnå fortrolighed med definitionerne af og simple egenskaber ved grupper, ringe og

	legemer. • Kendskab til algebraens symbolsprog og formalisme. • Fortrolighed med de i algebraen indgående matematiske begreber og forståelse af deres rækkevidde og indbyrdes relationer. Færdigheder: • Færdighed i at kunne læse, analysere, forstå, selv føre og fremføre matematiske beviser i skrift og tale inden for algebraens begrebsmæssige ramme. • Færdighed i at kunne anvende de i algebraen indgående matematiske begreber og at forstå deres rækkevidde og indbyrdes relationer. • Færdighed i at kunne anvende algebraens symbolsprog og formalisme. • Færdighed i at kunne give eksempler på algebraiske strukturer baseret på de almindelige talmængder (N, Z, Q, R og C). • Færdighed i at demonstrere fortrolighed med typer af spørgsmål og problemstillinger hvor algebra indgår på substantiel vis ved formulering og/eller løsning. • Færdighed i at kunne identificere problemer og problemstillinger hvori algebra indgår på substantiel vis, og at kunne løse problemer hvori algebra er den væsentligste bestanddel. Kompetencer: • Matematisk tankegangskompetence inden for algebra. • Repræsentations- samt symbol- og formalismekompetencer inden for algebra. • Ræsonnements- og kommunikationskompetencer inden for algebra. • Problembehandlingskompetence inden for algebra.
Overordnet indhold	Avanceret lineær algebra. Mængder forsynet med kompositioner. Grundlæggende algebraiske strukturer

	(herunder grupper, ringe og legemer), deres egenskaber og karakteristiske komponenter samt resultater om dem. De algebraiske egenskaber ved de forskellige talområder. Vigtige konkrete eksempler på algebraiske strukturer (som f.eks. vektorrum, symmetrigrupper, matrixgrupper og endelige legemer)
Undervisnings- og arbejdsform	Forelæsninger og regneøvelser med mindre studenteroplæg og diskussioner af stoffet.
Prøveform	Mundtlig prøve Kurset udprøves ved en mundtlig eksamen af 30 min. varighed inklusive votering i hele pensum. Den mundtlige eksamen kan inddrage skriftlige materialer som er udarbejdet af den studerende i løbet af kurset.
Omprøve	1 times forberedelse af en opgave efterfulgt af 45 minutter mundtlig prøve af opgaven samt kurset generelt.
Forudsætninger for at kunne gå til eksamen	
Gruppeprøve eller individuel prøve	Individuel prøve
Hjælpemidler til eksamen	
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Bedømmes af	En bdømmer og én medbedømmer

Titel	Fagmodulkursus 3: Matematisk analyse I
Oversættelse af titel	Mathematical analysis I
Seneste ændring	
Undervisningssprog	Engelsk
Type	Obligatorisk kursus
ECTS-normering	5 ECTS
Læringsudbytte/bedømmelseskriterier	Viden: • Viden om og erfaring med grundlæggende matematiske analyse. • Viden om og erfaring med bevisførelse og ræsonnementer inden for grundlæggende

	matematiske analyse. • Kendskab til den grundlæggende matematiske analyses grundbegreber, deres rækkevidde og indbyrdes relationer. • Kendskab til det reelle talområdes egenskaber, herunder fuldstændighed, kardinalitet og topologiske grundtræk, herunder kompakthed. • Kendskab til den grundlæggende matematiske analyses symbolsprog og formalisme. • Fortrolighed med de i den grundlæggende analyse indgående matematiske begreber og forståelse af deres rækkevidde og indbyrdes relationer. Færdigheder: • Færdighed i at kunne læse, analysere, forstå, selv føre og fremføre matematiske beviser i skrift og tale inden for den grundlæggende (Weierstrasske) analyses begrebsmæssige ramme. • Færdighed i at kunne anvende de i den grundlæggende analyse indgående matematiske begreber og at kunne forstå deres rækkevidde og indbyrdes relationer. • Færdighed i at kunne anvende den grundlæggende matematiske analyses symbolsprog og formalisme. • Færdighed i at kunne demonstrere fortrolighed med typer af spørgsmål og problemstillinger hvori grundlæggende matematisk analyse indgår på substantiel vis ved formulering og/eller løsning. • Færdighed i at kunne identificere problemer og problemstillinger hvori grundlæggende matematisk analyse indgår på substantiel vis og at kunne løse problemer hvori grundlæggende matematisk analyse er den væsentligste bestanddel. Kompetencer: • Matematisk tankegangs-kompetence inden for den grundlæggende (Weierstrasske) analyse.
--	--

	• Repræsentation samt Symbol og Formalismekompetencer inden for grundlæggende Matematisk Analyse. • Ræsonnements og Kommunikationskompetencer inden for grundlæggende Matematisk Analyse. • Problembehandlingskompetence inden for grundlæggende Matematisk Analyse.
Overordnet indhold	Kursets genstandsområde er hovedsageligt den éndimensionale reelle analyse. Hovedvægten ligger på det begrebsmæssige fundament, på opbygningen af en sammenhængende teori og på detaljerede argumenter for teoriens resultater. Bl.a. følgende emner bliver behandlet: Det reelle talområdes egenskaber med fokus på fuldstændighed, kardinalitet og topologiske grundtræk, herunder kompakthed. Den Weierstrasske Analyse. Funktionsbegrebet og en systematisk indførelse af kontinuitet og differentiabilityt
Undervisnings- og arbejdsform	Forelæsninger og regneøvelser med mindre studenteroplæg og diskussioner af stoffet
Prøveform	Skriftlig prøve (Hjemmeopgave) Mundtlig prøve Prøven består af en 24-timers hjemmeopgave og en efterfølgende mundtlig prøve af 30. min varighed inklusive votering. Den skriftlige besvarelse foretages individuelt. Den studerende forventes at møde til den mundtlige eksamen, med et cirka 10. min oplæg om opgavebesvarelsen. Den resterende tid under den mundtlige eksamen bruges til at stille og få svar på supplerende spørgsmål i det gennemgåede pensum. Bedømmelsen er en helhedsvurdering foretaget på baggrund af hjemmeopgaven og den mundtlige præstation, der gives en samlet karakter.
Omprøve	1 times forberedelse af en opgave efterfulgt af 45 minutter mundtlig prøve af opgaven samt kurset generelt.

Forudsætninger for at kunne gå til eksamen	
Gruppeprøve eller individuel prøve	Individuel prøve
Hjælpemidler til eksamen	
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Bedømmes af	Én bdømmer og én medbedømmer

Titel	Fagmodulkursus 4: Matematisk analyse II
Oversættelse af titel	Mathematical Analysis II
Seneste ændring	
Undervisningssprog	Engelsk
Type	Obligatorisk kursus
ECTS-normering	5 ECTS
Læringsudbytte/bedømmelseskriterier	Viden: • Viden om og erfaring med den reelle analyse, dvs. matematisk analyse i $\mathbb{R}^n$. • Viden om og erfaring med matematisk tankegang, herunder bevisførelse og ræsonnementer, inden for den reelle analyse. • Kendskab til den reelle analyses begreber, deres rækkevidde og deres indbyrdes relationer. • Kendskab til den reelle analyses symbolsprog og formalisme. • Fortrolighed med de i den reelle analyses grundbegreber og forståelse af deres rækkevidde og indbyrdes relationer. Færdigheder: • Færdighed i at kunne læse, analysere, forstå, selv føre og fremføre matematiske beviser i skrift og tale inden for den reelle analyses begrebsmæssige ramme. • Færdighed i at kunne anvende de i den reelle analyse indgående matematiske begreber og at have forståelse af deres rækkevidde og indbyrdes relationer. • Færdighed i at kunne beherske den reelle

	analyses symbolsprog og formalisme. • Færdighed i at kunne demonstrere fortrolighed med typer af spørgsmål og problemstillinger hvori reel analyse indgår på substantiel vis ved formulering og/eller løsning. • Færdighed i at kunne identificere problemer og problemstillinger hvori reel analyse indgår på substantiel vis, og i at kunne løse problemer hvori reel analyse er den væsentligste bestanddel. Kompetencer: • Matematisk Tankegangs kompetence inden for den Reelle Analyse. • Repræsentations samt Symbol og Formalismekompetencer inden for den Reelle Analyse. • Ræsonnements og Kommunikationskompetencer inden for den Reelle Analyse. • Problembehandlingskompetence inden for den Reelle Analyse.
Overordnet indhold	Kursets genstandsområde er den matematiske analyse på $\mathbb{R}^n$, $n \geq 1$. Hovedvægten ligger på det begrebsmæssige fundament, på opbygningen af en sammenhængende teori og på detaljerede argumenter for resultater, hvoraf nogle vil forekomme bekendte. Bl.a. følgende emner bliver behandlet: Topologi i $\mathbb{R}^n$, $n \geq 1$, Kontinuitet og differentiability af funktioner af flere variable. Sætning om invers funktion og implicit funktion. Endvidere vil kurset behandle udvalgte emner fra den matematiske analyse.
Undervisnings- og arbejdsform	Forelæsninger og regneøvelser med mindre studenteroplæg og diskussioner af stoffet
Prøveform	Skriftlig prøve (Hjemmeopgave) Mundtlig prøve Prøven består af en 24-timers skriftlig hjemmeopgave og efter en uge en mundtlig prøve af 30. min varighed inklusive votering.

	Den skriftlige besvarelse foretages individuelt. Den studerende forventes at møde til den mundtlige eksamen, med et cirka 10. min oplæg om opgavebesvarelsen. Den resterende tid under den mundtlige eksamen bruges til at stille og få svar på supplerende spørgsmål i det gennemgåede pensum. Bedømmelsen er en helhedsvurdering foretaget på baggrund af hjemmeopgaven og den mundtlige præstation, der gives en samlet karakter.
Omprøve	1 times forberedelse af en opgave efterfulgt af 45 minutter mundtlig prøve af opgaven samt kurset generelt.
Forudsætninger for at kunne gå til eksamen	Ingen
Gruppeprøve eller individuel prøve	Individuel prøve
Hjælpemidler til eksamen	
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Bedømmes af	En bedømmer og én medbedømmer

Ændringer af fagmodulet i Matematik

Ændringer der er vedtaget før den 1. september 2018, fremgår af studieordning af 1. februar 2018.

Ændringer af 1. september 2018.

Generel ændring: omfangskrav tilpasset nye retningslinjer vedr. omfangskrav.