

3.9 MASTERPROGRAM I KJEMI

**Fakultet for naturvitenskap og teknologi
Institutt for kjemi**

3.9.1 INNLEDNING

Det 2-årige masterprogrammet i kjemi er en videreføring av det 3-årige bachelorprogrammet i kjemi. Studiet gir en faglig fordypning innenfor en av fem studieretninger og en innføring i forskningsmetoder gjennom arbeidet med masteroppgaven.

3.9.2 LÆRINGSMÅL

Masterstudiet i kjemi gir studentene kunnskaper, analytiske ferdigheter og generell kompetanse på et avansert nivå, med sikte på jobber innenfor forskning, industri, konsulentvirksomhet, undervisning og offentlig forvaltning, eller med sikte på videre utdanning i et doktorgradsstudium. Gjennom arbeid med masteroppgaven får studenten spesialkompetanse innenfor et av forskningsområdene som er representert ved Institutt for kjemi.

Kunnskaper

Kandidaten

- har kjemiske dybdekunnskaper og forskningserfaring innenfor et spesialområde, gjennom et veiledet mastergradsprosjekt som strekker seg over flere semestre
- har avanserte kjemifaglige kunnskaper opp imot forskningsfronten
- har kunnskap om relevante arbeidsmetoder og hypotesetesting inkludert eksperimentelle analytiske og statistiske teknikker og andre verktøy brukt for å analysere og løse kjemiske problemstillinger innenfor forskning, industri, forvaltning og/eller undervisning
- har kunnskap om internasjonal forskning på sitt spesialfelt og kjennskap til internasjonale forskningsmiljøer innenfor fagområdet

Ferdigheter

Kandidaten

- har bakgrunn og erfaring i å analysere og å finne innovative løsninger på avanserte kjemiske problemer, herunder nyskappingsvirksomhet
- behersker et utvalg av avanserte teoretiske og/eller eksperimentelle metoder
- kan kombinere kjemikunnskap med innsikt fra flere fagfelt, som fysikk, matematikk, biologi, pedagogikk eller historie
- kan foreta kritiske og selvstendige vurderinger av metoder og resultater
- kan fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse på egen hånd, og forstår behovet for livslang læring
- har kompetanse i håndtering av kjemiske stoffer og forstår miljømessige problemer, herunder HMS

Generell kompetanse

Kandidaten

- har innsikt i hovedtrekkene ved kjemiens rolle i samfunnet og/eller kjemiens historie og kan bruke denne kunnskapen til å sette faget og vitenskapene generelt i et bredere perspektiv
- kjenner til sentrale faglige problemstillinger innen valgt fordypning
- er i stand til å skaffe seg og bruke relevant og pålitelig informasjon og å utøve kildekritikk
- kan formidle fagstoff og resultater både til spesialister og til et bredere publikum og formulere faglige resonnementer
- kan vurdere sin egeninnsats i prosjektrelatert samarbeid
- har bakgrunn for å kunne gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter, både selvstendig og sammen med andre, herunder tverrfaglig samarbeid i team

3.9.3

YRKESMÅL

Ved å studere kjemi får du innsikt i noe som angår deg selv og dagens samfunn, og sjansen til å få en spennende jobb. Kjemikere finner du i alle typer jobber innenfor industri, forskning, offentlig forvaltning og undervisning. Eksempler på yrker etter endt utdanning i kjemi: Forskere i Statoil, Reinertsen Engineering, Forsvarets forskningsinstitutt, SINTEF, Borregaard, Chiron, Alphantra, GE Healthcare, Axis-Shield, Statens legemiddelverk; Forskerstillinger ved flere universiteter i Norge og i utlandet; Produktsjefer i Sigma-Aldrich og VWR; Analysekjemikere i Ringnes; Laboratoriesjefer ved NaproPharma og Norsk Hydro; Laboratoriestillinger ved sykehus og næringsmiddel-institutter; Høgskolelektorer og lektorer ved videregående skoler.

Lærerutdanning?

Studenter som ønsker å tilrettelegge utdanningen sin slik at den også kan brukes som lærerutdanning, bør sørge for at bachelorgraden inneholder årsheter fra to fag, hver med til sammen 60 studiepoeng, og må i tillegg ta praktisk-pedagogisk utdanning (PPU, ett år), se kap. 6. og kap. 3.9.6.

3.9.4 STUDIERETNINGER

Masterprogrammet kjemi har fem studieretninger:

- Fysikalsk kjemi
- Kjemididaktikk
- Naturmiljø-og analytisk kjemi
- Organisk kjemi
- Strukturkjemi

Læringsmål for studieretningene i masterstudiet i kjemi

Disse læringsmålene er spesifikke for de respektive studieretningene, og kommer i tillegg til de generelle læringsmålene som er felles for masterstudiet i kjemi.

Fysikalsk kjemi

Kandidaten

- skal kunne anvende fysikalsk kjemiske prinsipper og lover i analyse av industrielle situasjoner og prosesser
 - skal ha inngående kunnskaper om termodynamikkens lover og hvordan de kan brukes i systemer langt fra likevekt
 - skal kunne anvende kvantekjemi på enkle molekylære systemer og bestemme strukturen til enkle molekyler
 - skal kunne gjennomføre prosjekter basert på beregningskjemi
 - skal være i stand til å vurdere egne og andres måleresultater med kjemometriske metoder
 - skal kunne vurdere HMS- aspekter i forbindelse med laboratorieforsøk
- Kandidaten

Kjemididaktikk

Læringsmål er under utarbeidelse.

Naturmiljøkjemi og analytisk kjemi

Kandidaten

- har bred faglig og anvendt kunnskap om den kjemiske oppbygningen av naturen og prosesser i naturmiljøet, og spisskompetanse om viktige kjemiske prosesser i luft, vann og jord
- har kunnskap om naturlige geokjemiske og biogeokjemiske kretsløp, klimaendringer og effekter av menneskelig virksomhet på naturmiljøet fra et kjemisk synspunkt, særlig i forbindelse med forurensende prosesser
- har omfattende kunnskap om spredning og omdanning av forurensninger i naturmiljøet
- har bred kunnskap og erfaring innen prøvetaking, separasjonsteknikker og kvalitative og kvantitative kjemiske analysemetoder (inkludert nye analytiske metoder under utvikling), bl.a. spektrokjemiske/spektrofotometriske og elektrokjemiske analysemetoder
- har en oversikt over viktige bruksområder for aktuelle analytiske kjemiske

teknikker for bestemmelse av uorganiske og organiske forbindelser

- har kunnskaper om de fysikalsk-kjemiske prinsippene som ulike analytiske metoder bygger på
- har en generell breddekunnskap tilegnet seg gjennom selvstendige valg av valgfrie emner innen eller i randsonen av fagområdet

Organisk kjemi

Kandidaten

- har inngående kjennskap til de mest sentrale organisk kjemiske reaksjoner, reagensutvalg og deres mekanismer, og kan anvende disse praktisk og teoretisk
- kan analysere organisk kjemiske problemstillinger, herunder retro-syntese, kan vurdere sikkerhet, og kan gjøre rasjonelle valg for syntesestrategi og reagenser
- kan planlegge og gjennomføre organiske synteser av varierende lengde, mekanistiske studier og optimaliseringsoppgaver
- kan velge egnet rensemetode for en gitt blanding, og anvende ekstraksjon, destillasjon, krystallasjon, sublimasjon og kromatografiske metoder og annet for rensing
- kan karakterisere og analysere stoffer, materialer, stoffblandinger og prosesser ved å anvende ulike analyseteknikker, herunder spektroskopiske metoder (UV, IR, MS, NMR, m.m.) og kromatografiske metoder (GC, HPLC, m.m.)
- er i stand til å utvide egen kunnskap også i tilgrensende fagområder, bl.a. ved å benytte faglitteratur, databaser og nettbaserte ressurser

Strukturkjemi

Kandidaten

- har inngående kunnskap til uorganiske forbindelser, deres struktur og deres reaksjoner
- kan planlegge og gjennomføre en parameterstudie for utvikling av syntese-metoder for funksjonelle materialer
- kan planlegge og gjennomføre en karakteriseringsstudie av funksjonelle materialer, hvor de viktigste teknikkene er spektroskopiske metoder og diffraksjon
- kan analysere data fra spektroskopiske teknikker og relatere dette til kjemisk struktur
- har kunnskaper om katalytiske reaksjoner med fokus på forståelse av mekanismer
- forstår koblingen mellom struktur og anvendelse av uorganiske forbindelser og funksjonelle materialer

3.9.5 VALG AV STUDIERETNINGER

I 6. semester i bachelorstudiet vil det bli holdt et orienteringsmøte om masterstudier i kjemi og mulige masteroppgaver ved Institutt for kjemi. Det vil da også bli gitt informasjon om søknad om opptak til masterstudiet og inngåelse av masteravtale. Det søkes opptak direkte til en av de fire studieretningene via NTNUs søknadsweb innen 15. november for opptak til vårsemesteret, og innen 15. april for opptak til høstsemesteret.

3.9.6 KONTAKTINFO OM MASTERPROGRAMMET I KJEMI

Institutt for kjemi kan kontaktes via telefon eller e-post:

+47 735 50870

postmottak@chem.ntnu.no

Informasjon kan finnes på følgende nettsider:

<http://www.ntnu.no/kjemi>

<http://www.ntnu.no/nt>

<http://www.ntnu.no/studier>

3.9.7 OPPTAKSKRAV

De generelle kravene for opptak til masterstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.1 og forutsettes kjent. Opptakskravet til masterstudiet er bachelorgrad, med kjemi som hovedprofil hvor minst en studieretning inngår. 15 studiepoeng matematikk inngår også i opptaksgrunnlaget.

Opptakskravet til studieretningene Naturmiljø- og analytisk kjemi og Organisk kjemi er henholdsvis studieretningene Naturmiljø- og analytisk kjemi og Organisk kjemi med biokjemi i bachelorprogrammet i kjemi eller tilsvarende utdanning. Ved opptak til studieretningene Strukturkjemi og Fysikalsk kjemi kreves utdanning tilsvarende studieretningen Kjemisk struktur og dynamikk i bachelorstudiet i kjemi. Ved opptak til studieretningen Kjemi-didaktikk i masterprogrammet i kjemi, kreves en bachelorgrad i kjemi eller tilsvarende, samt et kjemididaktisk emne tilsvarende KJ2090. Videre er emnet RFEL1001 anbefalt i bachelorgraden. Studenter som søker opptak til masterprogrammet i kjemi med grunnlag i andre bachelorprogram enn bachelorprogrammet i kjemi, kan bruke inntil 22,5 studiepoeng i mastergraden for å supplere det faglige grunnlaget for mastergraden.

Opptaksbegrensning til programmet for studieåret 2011-2012: 15 plasser.

Innpassing av tidligere utdanning

De generelle retningslinjene for innpassing av annen utdanning, inklusive utdanning fra sivilingeniørstudiet ved NTNU, er beskrevet i kapittel 1.11 og forutsettes kjent.

NB!

Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.11)

3.9.8 MASTERAVTALE

Studenter som ønsker opptak til masterstudier i kjemi bør kontakte potensielle faglige veiledere tidligst mulig, for å finne en masteroppgave og sette opp en emneoversikt for studiet i samråd med veileder. Informasjonshefte om masteroppgaver og forskningsaktiviteter ved Institutt for kjemi kan fås på instituttkontoret.

Når studenten er formelt opptatt til studiet, skal masteravtalen (skjema får du på instituttkontoret) fylles ut i samarbeid med veileder, og leveres på instituttkontoret innen 15. oktober ved opptak til høstsemesteret, 1. mars ved opptak til vårsemesteret.

3.9.9 MASTEROPPGAVER

Innenfor de ulike studieretninger er det ved Institutt for kjemi, i den utstrekning det er kapasitet til det, for tiden muligheter for å utføre masteroppgaven innenfor følgende fagområder:

Fysikalsk kjemi:

- Bestemmelse av molekylstruktur/konformasjon
- Spektroskopi (NMR-, vibrasjonsspektroskopi)
- Molekyldynamikk
- Kjemisk bildebehandling
- Kjemometri
- Struktur-aktivitetsrelasjoner
- Molekylmodellering
- Kvantekjemi
- Irreversibel termodynamikk og termodynamikk
- Brenselsceller
- Nanoteknologi

Kjemididaktikk:

Både teoretiske og eksperimentelt rettede oppgaver kan være aktuelle. Eksempler på prosjekter er:

- Det periodiske systems historie i Norge
- Kromatografiens historie
- Rekonstruksjon av klassiske historiske eksperimenter i kjemi
- Studier av lærebøker i kjemi i historisk perspektiv
- Kvinner i kjemien
- Skrivning som grunnleggende ferdighet i kjemi
- Undersøkelser og utvikling av eksperimenter egnet for formidling av kjemi
- Kjemi og kunst: Analyse av kjemiske komponenter i (historiske) kunstgjenstander

Naturmiljø- og analytisk kjemi:

- Forekomst og kjemisk omsetning av metaller og andre stoffer i naturmiljøet.
- Undersøkelser i tilknytning til forurensningssituasjoner forårsaket av in-

- dustri eller annen teknologisk virksomhet
- Sporelementers rolle i medisin og biologi
- Sporanalytiske metoder
- Studier av kompleksforbindelser og spesiering
- Elektrokjemi av biologiske forbindelser
- Utvikling av elektroanalytiske metoder og utstyr for fjernstyrt miljø- og industriovervåking
- Utvikling av sensorer basert på nanoteknologi for prosessovervåking i industri og miljøkjemiske analyser i naturen

Organisk kjemi:

- Syntese av enantiomert rene finkjemikalier
- Syntetisk og mekanistisk organisk kjemi, inkludert katalyse
- Syntetisk modifisering av naturstoffer (kartenoider, vitaminer, fett osv)
- Analytisk organisk kjemi
- NMR-studier innenfor organisk forbindelser
- Energirelatert organisk kjemi
- Supramolekylær kjemi
- Fluororganisk kjemi
- Heterosyklisk kjemi

Strukturkjemi

- Syntese av mikroporøse metall-dopete zeotyper og karakterisering av disse
- Preparering av metallholdige silika aerogeler og xerogeler
- Preparering og karakterisering av nanopartikler i porøse strukturer
- Parameterstudier for utvikling av synteseveier for nye innovative funksjonelle zeotyper
- karakterisering av mikro og/eller mesoporøse systemer med spektroskopiske metoder (IR og XAS)
- mekanismestudier for red-oks reaksjoner ved bruk av in situ XAS og IR
- In situ spektroskopiske mekanismestudier for konvertering av naturgass og oksygenater til hydrokarboner for plast og bensinproduksjon

Kombinasjon av de ulike fagfeltene kan også være en mulighet. For nærmere opplysninger om dette, må Institutt for kjemi kontaktes.

Masteroppgaven kan også utføres ved andre institusjoner, under veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institusjon. Før arbeidet med masteroppgaven kan startes, må Institutt for kjemi ha godkjent oppgave og veileder, og en av det vitenskapelige personale ved Institutt for kjemi skal fungere som kontaktperson/ansvarlig veileder.

3.9.10 FRISTER

Frister for masterstudiet i kjemi:

- | | |
|--------------|--|
| 15. oktober: | Frist for innlevering av masteravtalen til instituttet ved opptak til høstsemesteret. |
| 5. desember: | Frist for innlevering av masteroppgaven for studenter opptatt til masterstudiet to år tidligere (våropptaket). |

10. januar: Siste frist for å avholde avsluttende mastergradseksamen for innleverte masteroppgaver 5. desember.
1. mars: Frist for innlevering av masteravtalen til instituttet ved opptak til vårsemesteret.
15. mai: Frist for innlevering av masteroppgaven for studenter opptatt til masterstudiet to år tidligere (høstopptaket).
15. juni: Siste frist for å avholde avsluttende mastergradseksamen for innleverte masteroppgaver 15. mai.

3.9.11 UTVEKSLINGSORDNING

Det vil være mulighet for å reise til en utenlandsk institusjon i løpet av masterstudiet for å få innblikk i utenlandske fagmiljøers arbeidsmetoder og -forhold. Når dette skal foregå, avhenger av studieretning og må avtales særskilt i hvert tilfelle. Studier ved UNIS kan være aktuelt i denne sammenheng.

Kjemistudenter som ønsker å studere i utlandet i et semester, må ta kontakt med instituttet/veileder/faglærer og be om veiledning i forhold til hvilke institusjoner som kan være aktuelle for den enkelte student. Fakultetet søkes om forhåndsgodkjenning av den faglige sammensetningen av utenlandsstudiet. Forutsetningen for forhåndsgodkjenning er (bl.a.) at utdanningen kan innpasses i masterstudiet innenfor en ramme på 120 sp. (jfr. kap. 1.5.3).

3.9.12 OPPBYGNINGEN AV STUDIET

I masterprogrammet i kjemi skal det til sammen være 60 studiepoeng teori-pensum i form av studieplanfestede emner og særpensum, og et selvstendig arbeid (masteroppgaven) med en studiebelastning på til sammen 60 studiepoeng. Emnene velges i hovedsak blant emner undervist ved Institutt for kjemi. Emnevalg må sees i sammenheng med tema for masteroppgaven og gjøres i samråd med veileder for masteroppgaven der ikke annet er oppgitt i studieplanen. I utgangspunktet skal alle emner i mastergraden være på 3000- eller teknologiemner på 3000-nivå, men det kan tas inntil 22,5 studiepoeng 2000-emner hvis det finnes faglige grunner til det. Minst 30 studiepoeng skal være emner på 3000-nivå. Det tverrfaglige emnet i 8. vårsemester (Eksperter i team) er obligatorisk for alle studenter og kommer utenom disse bestemmelsene for antall 2000- og 3000-emner.

Tabellen under viser den generelle oppbygningen av bachelorstudiet i kjemi. Emner skrevet i **“fet skrift”** er obligatoriske emner. Emner i *“kursiv skrift”* er obligatoriske, men med noen åpninger for valg (se fotnoter for nærmere forklaring). Emner i *“normal skrift”* er anbefalte, men ikke obligatoriske emner. Emnebeskrivelser finnes på nettsiden <http://www.ntnu.no/studier/emner>.

NB! Valgbare emner satt opp i tabellene er kollisjonsfrie med hensyn til timeplan og eksamensplan i det semesteret de er satt opp i tabellene. Emnene i listene over anbefalte emner kan velges under forutsetning av at eventuell obligatorisk aktivitet og avsluttende eksamen ikke kolliderer med tilsvarende aktivitet i obligatoriske emner.

2-årig mastergrad i Kjemi

År	Sem.				
2	4 vår	Særpensum	Obligatorisk emne/ Valgbart emne	Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)	
	3 høst	Obligatorisk emne/ Valgbart emne	Obligatorisk emne/ Valgbart emne		
1	2 vår	Ekspertes i team	Obligatorisk emne/ Valgbart emne		
	1 høst	Obligatorisk emne/ Valgbart emne	Obligatorisk emne/ Valgbart emne		
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Vurdering (Eksamen)

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

Avsluttende mastereksamen

Avsluttende mastereksamen vil være muntlig og bestå av to deler:

- Eksaminasjon i det teoretiske pensum i det avanserte emnet som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (7,5 sp). Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen.
- En presentasjon over og samtale om det selvstendige arbeidet (masteroppgaven) som er utført. Det gis en karakter for masteroppgaven hvor det også tas hensyn til denne samtalen.

3.9.13 STUDIERETNINGER

Under følger tabeller som viser emnesammensetningen og studieløp for de fem studieretningene Fysikalsk kjemi, Kjemididaktikk, Naturmiljø- og analytisk kjemi, Organisk kjemi, og Strukturkjemi. Hvis faglig hensiktsmessig, kan studiet gjennomføres på en annen måte enn skissert under for de ulike studieretningene i kjemi.

Studieretning Fysikalsk kjemi

År	Sem.				
2	4 vår	KJ3091 Spesialpensum	Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Eksperter i team	TKJ4170¹⁾ Kvantekjemi	TKJ4175¹⁾ Kjemometri	
	1 høst	TKJ4200¹⁾ Irreversibel termodyna- mikk	TKJ4205¹⁾ Molekyl- modellering		
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

1) Obligatorisk hvis emnet ikke er tatt i bachelorgraden.

Anbefalte emner for studieretningen Fysikalsk kjemi

KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi (7,5) H
 KJ3053 Analytiske metoder for industri- og miljøovervåking (7,5) H
 TKJ4215 Statistisk termodynamikk i kjemi og biologi (7,5) V
 TKP4175 Termodynamiske metoder (7,5) V
 TFY4205 Kvantemekanikk II (7,5) H
 TFY4210 Kvanteteori for mangepartikkelsystemer (7,5) V
 TFY4255 Materialfysikk (7,5) H
 TFY4340 Mesoskopisk fysikk (7,5) V
 TMA4145 Lineære metoder (7,5) H
 TMA4205 Numerisk lineær algebra (7,5) H
 TMA4300 Bergeningskrevende statistiske metoder (7,5) V
 Spesialpensumemner

Studieretning Kjemedidaktikk

I kjemedidaktikk studeres kjemifaget "ovenfra", som forskningsdisiplin, undervisningsfag og formidlingsobjekt. Forskningen kan ha et eksperimentelt, empirisk eller teoretisk hovedfokus. Ved NTNU, Institutt for kjemi, har fagmiljøet spesialisert seg på kjemiens historie, og studier og utvikling av eksperimenter til undervisning i kjemi.

År	Semester				
2	4 vår	KJ3091 Spesialpensum	Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)		
	3 høst				
1	2 vår	Ekspert i team	KJ2022 ¹⁾ Spektroskop. metoder i organisk kjemi, KJ2053 ¹⁾ Kromatografi, KJ2071 ¹⁾ Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs og/eller valgbare emner		
	1 høst	RFEL3092 Fagdidaktikk forskningsmetode	TBT4102 ¹⁾ Biokjemi 1 og/eller KJ2050 ¹⁾ Analytisk kjemi GK	RFEL3093 Episoder i naturvitenskapenes historie	Selvstendig arbeid (Masteroppgave)
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

¹⁾ Sterkt anbefalte emner hvis ikke emnene allerede inngår i bachelorgraden.

Andre anbefalte emner for studieretningen

Kjemedidaktikk - kjemiformidling:

Flere kjemiemner kan være aktuelle og avtales i hvert enkelt tilfelle ut fra utdanningsbakgrunn og valg av masteroppgave.

NB!

Kun 22,5 studiepoeng kan være på 2000-nivå (videregående nivå).

Studieretning Naturmiljø- og analytisk kjemi

År	Semester				
2	4 vår	KJ3091 Spesialpensum	Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Eksperter i team	<i>KJ2053¹⁾ Kromatografi</i>	<i>KJ2051¹⁾ Videregående analytisk kjemi</i>	
	1 høst	<i>KJ3070¹⁾ Videregående akvatisk kjemi</i>			
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

¹⁾ Et av de tre emnene KJ2051, KJ2053 og KJ3070 er obligatorisk i mastergraden.

Andre anbefalte emner for studieretningen Naturmiljø- og analytisk kjemi

KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi (7,5) H
 KJ3053 Analytiske metoder for industri- og miljøovervåkning (7,5) H
 KJ3055 Analytisk atomspektrometri (7,5) V
 KJ3058 Analytisk kjemiske separasjonsteknikker (7,5) H
 KJ3070 Videregående akvatisk kjemi (15) H
 KJ3071 Anvendt geokjemi (7,5 sp) H
 KJ8056 Kjemiske og biologiske sensorer (7,5) H
 TBI4110 Økotoksikologi og miljøressurser (7,5sp) V
 TKJ4175 Kjemometri GK (7,5) V
 Spesialpensumemner

Studieretning Organisk kjemi

År	Semester			
2	4 vår	KJ3091 Spesialpensum	Valgbart emne	Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)
	3 høst	TKJ4525 Organisk kjemi, fordypningsemne	Valgbart emne	
1	2 vår	Ekspert i team	KJ3000 Org. med. farm. kjemi	
	1 høst	KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	

NB!

Obligatoriske emner i mastergraden hvis ikke tatt i bachelorgraden:

TKJ4135 Organisk syntese VK (7,5) V

TKJ4180 Fysikalsk organisk kjemi (7,5) H

Andre anbefalte emner for studieretningen Organisk kjemi

KJ3058 Analytisk kjemiske separasjonsteknikker (7,5) H

TKJ4175 Kjemometri (7,5) V

TKJ4205 Molekylmodellering (7,5) H

TKJ4525 Organisk kjemi, fordypningsemne (7,5) H

TBT4135 Biopolymerkjemi (7,5) H

TKP4110 Kjemisk reaksjonskinetikk (7,5) H

TKP4115 Overflate- og kolloidkjemi (7,5) V

TKP4155 Reaksjonskinetikk og katalyse (7,5) H

Spesialpensumemner

Studieretning Strukturkjemii

År	Sem.				
2	4 vår	KJ3091 Spesialpensum	Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)		
	3 høst	TKP4515 Katalyse og petrokjemi, FDE			
1	2 vår	Eksperter i team	TKP4190 Fabrikasjon og anvendelse av nanomaterialer	Valgbart emne	
	1 høst	TKP4155¹⁾ Reaksjonski- netikk og kata- lyse	TMT4320 Nanomaterialer	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

¹⁾ Obligatorisk hvis emnet ikke er tatt i bachelorgraden.

Anbefalte emner for studieretningen Strukturkjemii

KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi (7,5) H
 RFEL3093 Episoder i vitenskapshistorien (7,5) H
 TKJ4175 Kjemometri (7,5) V
 TKJ4200 Irreversibel termodynamikk (7,5) H
 TKJ4205 Molekylmodellering (7,5) H
 TMT4145 Keramisk materialvitenskap (7,5) H
 TMT4285 Hydrogenteknologi, brensel og solceller (7,5) V
 TKP4130 Polymerkjemii (7,5) V
 TKP4150 Petrokjemi og oljeraffinering (7,5) V
 Spesialpensumemner

3.9.14 OVERSIKT OVER AKTUELLE KJEMIEMNER

Emner merket med * undervises annen hvert år. Emner på 1000-nivå kan ikke inngå i mastergraden. Emner på 2000-nivå kan bare inngå i mastergraden i begrenset omfang (22,5 studiepoeng).

Kode	Tittel	Sp	Semester
KJ2022	Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	7,5	Vår
KJ2031	Videregående uorganisk kjemi	7,5	Vår
KJ2044	Fysikalske metoder i strukturkjemi	7,5	Vår
KJ2050	Grunnkurs i analytisk kjemi	7,5	Høst
KJ2051	Videregående analytisk kjemi I	7,5	Vår
KJ2053	Kromatografi, (Analytisk kjemi VK II)	7,5	Vår
KJ2070	Naturmiljøkjemi	15	Vår
KJ2071	Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs	7,5	Vår
KJ2090	Kjemi fagdidaktikk	7,5	Høst
KJ3000	Organisk medisinsk og farmasøytisk kjemi	7,5	Vår
KJ3021	Kjernemagnetisk resonansspektroskopi	7,5	Høst
KJ3050	Marin organisk miljøkjemi	7,5	Høst
KJ3053	Analyt. met. f. industri- og miljøovervåking	7,5	Høst
KJ3055*	Analytisk atomspektrometri	7,5	Vår
KJ3058	Analytisk kjemiske separasjonstekniker	7,5	Høst
KJ3070	Videregående akvatisk kjemi	15	Høst
KJ3071	Anvendt geokjemi	7,5	Høst
KJ3091	Spesialpensum til hovedfag	7,5	H eller V
RFEL3093	Episoder i naturvitenskapenes historie	7,5	Høst

Aktuelle kjemiemner fra sivilingenørstudiet:

Kode	Tittel	Sp	Semester
TBT4102	Biokjemi 1	7,5	Høst
TBT4107	Biokjemi 2	7,5	Vår
TBT4110	Mikrobiologi	7,5	Vår
TBT4125	Næringsmiddelkjemi	7,5	Vår
TBT4135	Biopolymerkjemi	7,5	Høst
TFY4210	Kvanteteori for mangepartikkelsystemer	7,5	Vår
TFY4220	Faste stoffers fysikk	7,5	Vår
TFY4340	Mesoskopisk fysikk	7,5	Vår
TKJ4111	Organisk kjemi, VK	7,5	Vår
TKJ4130	Organisk syntese, laboratorium	7,5	Vår
TKJ4135	Organisk syntese, videregående kurs	7,5	Vår
TKJ4170	Kvantekjemi	7,5	Vår
TKJ4175	Kjemometri	7,5	Vår
TKJ4180	Fysikalsk organisk kjemi	7,5	Høst
TKJ4200	Irreversibel termodynamikk	7,5	Høst
TKJ4205	Molekylmodellering	7,5	Høst
TKJ4215	Statistikk termodynamikk i kjemi og biologi	7,5	Vår

TKJ4515	Fysikalsk kjemi, fordypningsemne	7,5 Høst
TKJ4525	Organisk kjemi, fordypningsemne	7,5 Høst
TKP4110	Keramisk reaksjonsteknikk	7,5 Høst
TKP4115	Overflate og kolloidkjemi	7,5 Høst
TKP4130	Polymerkjemi	7,5 Vår
TKP4150	Petrokjemi og oljeraffinering	7,5 Vår
TMA4145	Lineære metoder	7,5 Høst
TMA4205	Numerisk lineær algebra	7,5 Høst
TMA4300	Beregningskrevende statistiske metoder	7,5 Vår
TMT4145	Keramisk materialvitenskap	7,5-Høst
TMT4155	Heterogene likevekter og fasediagram	7,5 Høst
TMT4292	Material- og overflatekjemi	7,5 Høst