



**Den uddannelsesspecifikke del af
studieordningen for bacheloruddannelsen i
medicinalkemi
ved Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet,
Københavns Universitet
September 2020 (rev. 2024)**

Indholdsfortegnelse

§ 1 Titel, tilknytning og sprog	2
§ 2 Faglig profil.....	2
Stk. 1 Uddannelsens formål.....	2
Stk. 2 Uddannelsens overordnede profil	2
Stk. 3 Uddannelsens overordnede struktur	2
Stk. 4 Erhvervsigte.....	2
§3 Kompetencebeskrivelse.....	3
Stk. 1 Kompetenceprofil	3
§ 4 Uddannelsens opbygning	4
Stk. 1 Uddannelsens fagelementer	4
§ 5 Dispensation	5
§ 6 Ikrafttrædelse m.v.	6
Bilag 1 Fagligt anbefalede studieforløb	7
Bilag 2 Overgangsordninger	8
1 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2021/22	8
2 Generelle ændringer for studerende optaget i 2020/21	8
Bilag 3 Målbeskrivelse for bachelorprojekt.....	10

§ 1 Titel, tilknytning og sprog

Til denne uddannelsesspecifikke studieordning knytter der sig også en fælles studieordning for alle bachelor-, erhvervskandidat- og kandidatuddannelser ved Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet.

Stk. 1 Titel

Bacheloruddannelsen i medicinsk kemi leder frem til en bachelorgrad i medicinsk kemi med betegnelsen BSc i medicinsk kemi. På engelsk: *Bachelor of Science (BSc) in Medicinal Chemistry*.

Stk. 2 Tilknytning

Uddannelsen hører under Studienævn for Fysik, Kemi og Nanoscience, og de studerende har valget og valgbarhed til dette studienævn.

Bacheloruddannelsen i medicinsk kemi giver ret til optagelse på kandidatuddannelsen MSc programme in Medicinal Chemistry, såfremt ansøgeren optages på kandidatuddannelsen senest tre år efter gennemført bacheloruddannelse (jf. Adgangsbekendtgørelsen §23, stk.1).

Stk. 3 Censorkorps

Følgende censorkorps benyttes på bacheloruddannelsens konstituerende dele:

- Censorkorps for kemi.

Stk. 4 Sprog

Uddannelsens sprog er dansk.

§ 2 Faglig profil

Stk. 1 Uddannelsens formål

Bacheloruddannelsen i medicinsk kemi er en forskningsbaseret uddannelse, hvis mål er at give den studerende kompetencer, færdigheder og viden inden for uddannelsens centrale fag.

Stk. 2 Uddannelsens overordnede profil

I uddannelsens obligatoriske forløb præsenteres den studerende for væsentlige fagområder inden for kemien med fokus på medicinsk kemi, der ligger i grænsefladen mellem organisk kemi, biokemi, biologi og farmakologi. Gennem uddannelsen indføres de studerende i bæredygtig kemi i bred forstand og specifikt i medicinsk kemi. De oplæres desuden i brug af digitale værktøjer relevante for uddannelsen.

Uddannelsens centrale fagområde er kemi, endvidere indgår fagområderne farmakologi, matematik og elementer fra biologi også i uddannelsen.

Stk. 3 Uddannelsens overordnede struktur

Bacheloruddannelsen er normeret til 180 ECTS.

Uddannelsen indeholder ingen specialiseringer.

Stk. 4 Erhvervsigte

Bacheloruddannelsen i medicinsk kemi sigter især mod et videre kandidatuddannelsesforløb, men kan også sigte mod følgende erhvervsfunktioner og/eller -områder:

- Laboratorietechniker

- Projektmedhjælper eksempelvis inden for QC (quality control) eller QA (quality assurance)

§3 Kompetencebeskrivelse

I løbet af bacheloruddannelsen opnår studerende nedenstående viden, færdigheder og kompetencer. Den studerende vil desuden opnå yderligere kvalifikationer gennem valgfrie fagelementer og andre studieaktiviteter.

Stk. 1 Kompetenceprofil

En bachelor i medicinalkemi har efter endt uddannelse tilegnet sig følgende:

Viden om:

- Almen kemi
- Organisk kemi
- Spektroskopi
- Syntetisk kemi
- Uorganisk kemi
- Analytisk kemi
- Biokemi
- Farmakologi
- Fysisk kemi
- Medicinalkemi
- Matematik
- Videnskabsteori og etik
- Digitale værktøjer relevante for kemi og medicinalkemi
- Bæredygtighed i kemisk syntese
- Definere og redegøre for spontane processers tidsforløb, herunder kemisk kinetik.
- Redegøre for strukturer og egenskaber af kulhydrater, lipider, aminosyrer, og nukleotider.
- Demonstrere en forståelse for biokemiske processer herunder at kunne redegøre for enzymer og receptorers virkemåde.
- Forstå centrale molekylære farmakologiske principper og metoder.
- Læse og forstå medicinalkemisk faglitteratur på dansk og engelsk.
- Redegøre for kemiens betydning i videnskabelige nabo-discipliner.

Færdigheder i at:

- Betjene almindeligt laboratorieudstyr, at arbejde sikkert i laboratoriet.
- Anvende begreberne kemo-, regio- og stereoselektivitet/specificitet i synteseplanlægning.
- Opskrive reaktionsmekanismer og udpege passende reagenser til at omdanne en funktionel gruppe til en anden.
- Anvende begreber relateret til grundlæggende farmakologi.
- Benytte almindeligt og specialiseret software samt moderne informationsteknologi til medicinalkemiske formål.
- Benytte det kemiske formelsprog og den medicinalkemiske nomenklatur.
- Designe flertrinssynteser ved hjælp af det retrosyntetiske begrebsapparat.
- Databehandling inklusive vurdering af måleusikkerhed og brug af enheder.
- Anvende reaktionsmekanismer til løsning af bioorganiske og medicinalkemiske problemstillinger.

- Vurdere hvilke funktionelle grupper, der bør beskyttes, i omdannelser af polyfunktionelle forbindelser, og hvilke beskyttelsesgrupper, der kan anvendes til dette formål.
- Vurdere de kritiske trin og beskrive tekniske detaljer i forbindelse med planlægningen af en farmakologisk assay.
- Formulere og udføre et mindre forskningsprojekt under hensyntagen til de tilgængelige ressourcer.
- På dansk at redegøre mundtligt og skriftligt for udført medicinskemisk arbejde.
- Diskutere kemiske problemstillinger i samfundet på et videnskabeligt og etisk grundlag.
- Analysere aktivitetsdata og kortlægge sammenhænger mellem aktive stoffers struktur og aktivitet
- Udarbejde strategier for optimering af stoffers farmakodynamiske og farmakokinetiske egenskaber.
- Bruge digitale værktøjer til datasøgning og –behandling.

Kompetencer til at:

- Håndtere sikkerheds- og miljømæssige aspekter i forbindelse med udførelse af medicinskemisk laboratoriearbejde.
- Anvende relevante teoretiske og eksperimentelle metoder til løsning af forelagte medicinskemiske problemer.
- Udføre almindeligt laboratoriearbejde og anvende apparatur til medicinskemiske formål.
- Anvende relevante teoretiske eksperimentelle metoder til løsning af problemstillingen inden for medicinskemi og organisk syntese.
- Indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel kemisk tilgang.
- Identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring.
- Vurdere og optimere bæredygtighed i kemisk syntese.

§ 4 Uddannelsens opbygning

Obligatoriske fagelementer og bachelorprojektet udgør de konstituerende fagelementer på uddannelsen (jf. Uddannelsesbekendtgørelsen § 19).

Stk. 1 Uddannelsens fagelementer

Uddannelsen er på 180 ECTS og består af følgende:

- Obligatoriske fagelementer, 150 ECTS.
- Valgfrie fagelementer, 30 ECTS.

Stk. 1.1 Obligatoriske fagelementer

150 ECTS skal dækkes af følgende obligatoriske fagelementer:			
Kursuskode	Kurstitel	Blok	ECTS
NKEB13003U	Uorganisk kemi 1 (KemiU1)*	Blok 1	7,5 ECTS
NKEB21000U	Grundlæggende organisk kemi (KemiOrg)*	Blok 1+2	15 ECTS
NMAB13022U	Introduktion til matematik for de kemiske fag (MatIntroKem)*	Blok 2	7,5 ECTS
NKEB21002U	Bioorganisk kemi (BioOrgChem)*	Blok 3	7,5 ECTS
NKEB20005U	Indledende medicinskemi*	Blok 3	7,5 ECTS
NKEA04034U	Kemisk binding*	Blok 4	7,5 ECTS
NKEB13006U	Anvendt spektroskopi (AnvSpek)*	Blok 4	7,5 ECTS
NKEA05040U	Videregående organisk kemi (KemiVO)	Blok 1	7,5 ECTS
NKEB14013U	Fysisk kemi for biokemikere	Blok 1	7,5 ECTS

Kursuskode	Kurstitel	Blok	ECTS
SMBA21001U	Medicinalkemi og innovation	Blok 2	7,5 ECTS
SMBA21002U	Biokemi og cellulær biologi	Blok 2	7,5 ECTS
NKEB20003U	Heterocyklisk kemi	Blok 3	7,5 ECTS
SFABB1011U	Grundlæggende farmakologi og lægemiddelstoffers biotilgængelighed	Blok 3	7,5 ECTS
NKEB10007U	Organisk kemisk syntese (OrgSyn)	Blok 4	7,5 ECTS
SMBA21003U	Lægemiddelmetabolisme og toksicitet	Blok 4	7,5 ECTS
SFAB20021U	Molecular Pharmacology	Blok 3	7,5 ECTS
NNDB19005U	Videnskabsteori og etik for de kemiske fag (VtKem)	Blok 4	7,5 ECTS
	Bachelorprojekt	Blok 3+4	15 ECTS

Kurserne markeret med (*) på listen ovenfor, indgår i førsteårsprøven. Reglerne for førsteårsprøven er beskrevet i den fælles del af studieordningen.

Stk. 1.2 Valgfrie fagelementer

30 ECTS dækkes af valgfrie fagelementer.

- Alle fagelementer på bachelorniveau kan indgå i uddannelsens valgfrie del.
- Fagelementer på kandidatniveau kan indgå i uddannelsens valgfrie del med op til 30 ECTS. Det er dog ikke tilladt at tage fagelementer på kandidatniveau, der indgår som obligatoriske på den eller de SCIENCE kandidatuddannelse(r), som bacheloruddannelsen giver ret til optagelse på.
- Projekter jf. stk. 1.4 Projekter

Stk. 1.3 Projekter

- Projekter uden for kursusregi på op til 15 ECTS kan indgå i uddannelsens valgfrie del. Hovedansvarlig vejleder på projekt uden for kursusregi skal være ansat på Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet eller på Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet. Reglerne er beskrevet i bilag 5 i den fælles del af studieordningen.
- Virksomhedsprojekter kan indgå i uddannelsens valgfrie del med op til 30 ECTS. Reglerne er beskrevet i bilag 3 i den fælles del af studieordningen.
- Hovedansvarlig vejleder på bachelorprojektet skal være ansat på Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet eller på Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet. Reglerne for bachelorprojektet er beskrevet i bilag 1 i den fælles del af studieordningen.

Stk. 1.4 Mobilitetsvindue

Mobilitetsvinduet for bacheloruddannelsen i medicinalkemi er placeret i blok 1+2 på 3. år. Det betyder, at studieordningen giver mulighed for at følge fagelementer uden for fakultetet i denne periode.

Udnyttelse af mobilitetsvinduet forudsætter, at den studerende følger gældende praksis vedr. forhåndsgodkendelse og merit.

Den studerende har herudover mulighed for på egen hånd at tilrettelægge et lignende forløb på et andet tidspunkt i løbet af uddannelsen.

§ 5 Dispensation

Studienævnet kan, når det er begrundet i usædvanlige forhold, dispensere fra de regler i studieordningen, der alene er fastsat af Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet.

§ 6 Ikrafttrædelse m.v.

Stk. 1. Gyldighed

Denne fagspecifikke del af studieordningen gælder for alle studerende, som indskrives på uddannelsen – se dog bilag 2.

Stk. 2 Overførsel

For studerende indskrevet på en tidligere studieordning, kan overførsel til denne studieordning finde sted efter gældende overgangsregler eller efter individuel meritvurdering af studienævnet.

Stk. 3 Ændringer

Studieordningen kan ændres én gang om året således, at ændringerne træder i kraft ved studieårets start. Ændringer skal indstilles af studienævnet og godkendes af dekanen.

Hvis der ændres i denne studieordning, tilføjes der om nødvendigt også en overgangsordning, så en studerende kan fortsætte sin bacheloruddannelse efter den ændrede studieordning.

Bilag 1 Fagligt anbefalede studieforløb

Herunder vises det fagligt anbefalede studieforløb. Den studerende kan selv tilrettelægge et alternativt studieforløb indenfor de gældende regler.

Kassogram – Bacheloruddannelsen i medicinalkemi

	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
1. år	Uorganisk kemi 1	Introduktion til matematik for de kemiske fag	Bioorganisk kemi	Kemisk binding
	Grundlæggende organisk kemi		Indledende medicinalkemi	Anvendt spektroskopi
2. år	Videregående organisk kemi	Medicinalkemi og innovation	Heterocyklisk kemi	Organisk kemisk syntese
	Fysisk kemi for biokemikere	Biokemi og cellulær biologi	Grundlæggende farmakologi og lægemiddelstoffers biotilgængelighed	Lægemiddel-metabolisme og toksicitet
3. år	Valgfri	Valgfri	Molecular Pharmacology	Videnskabsteori og etik for de kemiske fag
	Valgfri	Valgfri	Bachelorprojekt	

Bilag 2 Overgangsordninger

Den fælles del af studieordningerne gælder for alle indskrevne studerende på det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet.

Overgangsordningerne nedenfor indeholder udelukkende dele, der adskiller sig fra reglerne og retningslinjerne i den gældende studieordning. Alle relevante oplysninger, der måtte mangle i overgangsordningerne, forefindes således ovenfor i studieordningen.

1 Generelle ændringer for studerende optaget i studieåret 2021/22

Studerende optaget på bacheloruddannelsen i studieåret 2021/22 skal færdiggøre uddannelsen som angivet i denne studieordning med nedenstående undtagelser.

Kassogram – Bacheloruddannelsen i medicinalkemi

	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
1. år	Uorganisk kemi 1	Introduktion til matematik for de kemiske fag	<i>Fysisk kemi for medicinalkemi</i>	Kemisk binding
	Grundlæggende organisk kemi		Indledende medicinalkemi	Anvendt spektroskopi
2. år	Videregående organisk kemi	Medicinalkemi og innovation	Heterocyklisk kemi	Organisk kemisk syntese
	Bioorganisk kemi*	Biokemi og cellulær biologi	Grundlæggende farmakologi og lægemiddelstoffers biotilgængelighed	Lægemiddel-metabolisme og toksicitet
3. år	Valgfri	Valgfri	Molecular Pharmacology	Videnskabsteori og etik for de kemiske fag
	Valgfri	Valgfri	Bachelorprojekt	

Kurser angivet i kursiv udbydes ikke længere. Se nedlagte kurser nedenfor.

*Kurset har flyttet blok og udbydes pr. studieår 2023/24 i blok 3.

2 Generelle ændringer for studerende optaget i 2020/21

Studerende optaget på bacheloruddannelsen i studieåret 2020/21 skal færdiggøre uddannelsen som angivet i denne studieordning med nedenstående undtagelser.

Kassogram – Bacheloruddannelsen i medicinalkemi

	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
1. år	Uorganisk kemi 1	Introduktion til matematik for de kemiske fag	<i>Fysisk kemi for medicinalkemi</i>	Kemisk binding
	<i>Organisk kemi i naturvidenskab</i>		Indledende medicinalkemi	Anvendt spektroskopi
2. år	Videregående organisk kemi	Medicinalkemi og innovation	Heterocyklisk kemi	Organisk kemisk syntese
	Bioorganisk kemi*	Biokemi og cellulær biologi	Grundlæggende farmakologi og lægemiddelstoffers biotilgængelighed	Lægemiddel-metabolisme og toksicitet

	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
3. år	Valgfri	Valgfri	Molecular Pharmacology	Videnskabsteori og etik for de kemiske fag
	Valgfri	Valgfri	Bachelorprojekt	

Kurser angivet i kursiv udbydes ikke længere. Se nedlagte kurser nedenfor.

*I studieåret 2022/23 udbydes kurset både i blok 1 og blok 3. Herefter udbydes kurset kun i blok 3.

3 Kursusspecifikke ændringer

Kursuskode	Kurstitel	ECTS	Overgangsordning
NKEB20001U	Fysisk kemi for medicinalkemi	7,5	<p>Kurset var obligatorisk i studieåret 2020/21 og 2021/22.</p> <p>Udbudt sidste gang: 2021/22. Sidste eksamensmulighed hvis relevant (jf. SCIENCEs Undervisnings- og eksamensregler): 2022/23.</p> <p>Kurset er erstattet af NKEB14013U Fysisk kemi for biokemikere, 7,5 ECTS</p>
NKEB13001U	Organisk kemi i naturvidenskab	7,5	<p>Kurset var obligatorisk i studieåret 2020/21.</p> <p>Udbudt sidste gang: 2020/21.</p> <p>Kurset er identisk med NKEB21000U Grundlæggende organisk kemi (KemiOrg).</p>

Bilag 3 Målbeskrivelse for bachelorprojekt

En studerende, som har afsluttet et bachelorprojekt i medicinalkemi har opnået følgende:

Viden om:

- Hvordan bachelorprojektets problemstilling behandles inden for den medicinalkemiske faglige ramme med vægt på problemformuleringen og problemanalysen.
- Den eksisterende eller ny viden inden for det medicinalkemiske fagområde som problemstillingen hører under, så den studerende kan forholde sig kritisk til litteratur, teori/modeller og data/eksperimentel arbejde.

Færdigheder i at:

- Analysere fagligt afgrænsede problemstillinger og resultater i videnskabelige sammenhæng på en relevant og udtømmende måde.
- Tolke og sammenligne egne og andres analyser ud fra bagvedliggende principper samt metodernes styrker og begrænsninger.
- Vælge passende teorier og metoder til behandling af problemformuleringen.
- Under vejledning at tilrettelægge og udføre eksperimentelt arbejde/egenproduktion af data.
- Formidle problemstillingen klart og overskueligt i en videnskabelig sammenhæng både skriftligt og mundtligt til en kemisk målgruppe under anvendelse af kemisk korrekt terminologi.
- Formidle problemstillingen klart og overskueligt i en videnskabelig sammenhæng både skriftligt og mundtligt til en medicinalkemisk målgruppe under anvendelse af korrekt terminologi.
- Formidle metoden for eksperimentelt arbejde/egen produktion af data, således at materialet i kombination med de brugte metoder er reproducerbar.

Ved et felt- eller laboratoriebaseret projekt, hvor der indgår eksperimentelt arbejde/egenproduktion af data, har den studerende endvidere færdigheder i at:

- Arbejde sikkert i laboratoriet.
- Risikovurderer kemikalier, opstillinger og fremgangsmåder.

Kompetencer til at:

- Gennemføre et mindre, forskningspræget projekt.
- Videreudvikle sin viden og færdigheder i kemi og medicinalkemi