

# Biosensorteknik

Programkurs

6 hp

Biosensor Technology

TFTB34

Gäller från: 2020 VT

**Fastställd av**

Programnämnden för kemi, biologi och  
bioteknik, KB

**Fastställandedatum**

2019-09-23

## Huvudområde

Teknisk biologi, Medicinsk teknik

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Fördjupningsnivå

A1X

## Kursen ges för

- Civilingenjör i kemisk biologi – med valbar utgång till naturvetenskaplig kandidat
- Civilingenjör i teknisk biologi

## Förkunskapskrav

OBS! Tillträdeskrav för icke programstudenter omfattar vanligen också tillträdeskrav för programmet och ev. tröskelkrav för progression inom programmet, eller motsvarande.

## Rekommenderade förkunskaper

Biokemi, Allmän Kemi, Grundläggande Spektroskopi

## Lärandemål

Kursen ska ge insikter i den komplexitet som det innebär att kombinera biologiska material såsom enzymer, antikroppar och DNA med optisk, elektrokemiska och andra givare för att tillhandahålla system som är praktiska och enkel att använda. För att integrera denna kunskap och att införa betydelsen av immaterialrättsligt skydd, kommer eleverna att delta i praktiska klasser och ett grupparbete på patenttvister i slutet av kursen.

Det övergripande målet med kursen är att ge studenten en ingående förståelse av grunderna för och tillämpningar av biosensortechnologi tillsammans med en förmåga att uppskatta dess nuvarande och framtida påverkan på samhället.

Efter kursen ska studenten kunna:

- designa och konstruera en enkel biosensor,

- använda biosensorer i laboratoriet
- förklara hur biosensorer är konstruerade och tillverkade
- visa hur biosensorer kan användas för att lösa verkliga analytiska problem
- reflektera över patentering och kommersialisering av en biosensor

## Kursinnehåll

Kursen kommer att ge en kortfattad översikt av biosensor teknologi och dess tillämpning i vården, livsmedelssäkerhet, miljöövervakning och säkerhet. Fokus för föreläsningarna ligger på design, konstruktion och tillverkning av biosensorer, samt översikt över de vanliga och nya material och komponenter som används. För att integrera denna kunskap och att föra in betydelsen av immaterialrättsligt skydd, kommer föreläsningar och samt ett grupparbete studera några central biosensorpatent och exempel på patenttvister.

Praktiska övningar kommer att fokusera på enzyમેlektroder, bioaffinitetsövervakning med hjälp av BIAcore och ett studiebesök vid tryckerier för biosensorproduktion i Norrköping.

Grupprojektet ska studera ett rättsfall rörande patenttvister och avslutas med en fingerad domstolsrättgång.

Kursen avslutas med bedömning av möjliga kommersialiseringsvägar, etiska frågor och framtidsutsikter.

Alltså: Introduktion till biosensorer, tillämpningar av biosensorer, givare och sensorsystem, bioreceptors och deras immobilisering, syntetiska receptorer och nanomaterial för biosensorer, konstruktionsparametrar katalytiska biosensorer, design av affinitetsbiosensorer, mikrofluidik och arrayer, glukosbiosensorer för diabetes, ytplasmonresonans för bioaffinitetsövervakning, elektroniska näsor och tungor, patentering och rättstvister inom området biosensorer, kommersialisera av biosensorer, etik och framtidsutsikter.

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursen ges i form av föreläsningar, praktiska övningar och ett grupparbete.

## Examination

LAB1	Laborationer	U, G	1 hp
UPG1	Projektuppgift	U, G	1 hp
TEN2	Muntlig eller skriftlig tentamen	U, 3, 4, 5	4 hp

Den skriftliga tentamen testar studentens förmåga att förstå olika biosensortechnologier och koncept samt deras praktiska tillämpning och kommersialisering. Under laborationerna (de praktiska övningarna) förväntas studenten konstruera och använda enzyમેlektroder för glukosmätning och att förstå hur man använder BIAcore-systemet för bioaffinitetsövervakning. Studiebesöket kommer att användas för att bedömma

observationsförmåga och nyfikenhet. Grupparbetet kommer att testa studentens förmåga att arbeta i ett team för att analysera en viss biosensorteknologin i detalj, samt förmåga att presentera tekniska och kommersiella argument och att individuellt reflektera över resultatet.

## Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

## Övrig information

### Om undervisnings- och examinationsspråk

Undervisningsspråk visas på respektive kurstillfälle på fliken "Översikt".  
Examinationsspråk relaterar till undervisningsspråk enligt nedan:

- Om undervisningsspråk är Svenska ges kursen i sin helhet eller till stora delar på svenska. Observera att även om undervisningsspråk är svenska kan delar av kursen ges på engelska. Examinationsspråk är svenska.
- Om undervisningsspråk är Svenska/Engelska kan kursen i sin helhet ges på engelska vid behov. Examinationsspråk är svenska eller engelska.
- Om undervisningsspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska. Examinationsspråk är engelska.

### Övrigt

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

## Institution

Institutionen för fysik, kemi och biologi

## Studierektor eller motsvarande

Magnus Boman

## Examinator

Wing Cheung Mak

## Kurshemsida och andra länkar

<http://www.ifm.liu.se/edu/coursescms/tftb34>

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 56 h

Rekommenderad självstudietid: 104 h

## Kurslitteratur

YouTube Video: Biosensors: An Introduction by Anthony Turner:

<http://www.youtube.com/watch?v=KChAkSAizCw> Turner, A.P.F. (2013). Biosensors: sense and sensibility. *Chemical Society Reviews* 42 (8), 3184-3196. OPEN ACCESS:

<http://xlink.rsc.org/?doi=C3CS35528D> Newman, J.D. and Turner, A.P.F. (2005). Home blood glucose biosensors: a commercial perspective. *Biosensors and Bioelectronics* 20, 2435-2453. (available online in LiU) Handbook of Biosensors and Biochips; Robert S.

Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, Howard H. Weetall, Isao Karube, (2007) Wiley (available as e-book in LiU) Chemical sensors and biosensors; Brian R. Eggins

(2002) Wiley (available in LiU library) US Patent: 5,436,161 - Matrix coating for sensing surfaces capable of selective biomolecular interactions, to be used in biosensor systems.

Biacore AB.: [http://www.google.com/patents/US5436161?](http://www.google.com/patents/US5436161?dq=Patent+US+5,436,161&hl=en&sa=X&ei=HSf5UZjuLYLPtAbzm4GQDg&ved=0CDQQ6AEwAA)

[dq=Patent+US+5,436,161&hl=en&sa=X&ei=HSf5UZjuLYLPtAbzm4GQDg&ved=0CDQQ6AEwAA](http://www.google.com/patents/US5436161?dq=Patent+US+5,436,161&hl=en&sa=X&ei=HSf5UZjuLYLPtAbzm4GQDg&ved=0CDQQ6AEwAA)

Reviews and articles in the Elsevier journal *Biosensors and Bioelectronics* (available online in LiU): [www.elsevier.com/locate/bios](http://www.elsevier.com/locate/bios) Biosensors and Bioelectronics Centre website:

[www.ifm.liu.se/biosensors](http://www.ifm.liu.se/biosensors) PDF files of lectures and accompanying material.

# Generella bestämmelser

## Kursplan

För varje kurs ska en kursplan finnas. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

## Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs enligt, för kursen, beslutad blockindelning.

## Avbrott på kurs

Enligt rektors beslut om regler för registrering, avregistrering samt resultatrapportering (Dnr LiU-2015-01241) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan tas bort. Avanmälan från kurs görs via webbformulär, [www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv](http://www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv).

## Inställd kurs

Kurser med få deltagare (< 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelser från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av dekanus.

## Riktlinjer rörande examination och examinator

Se Beslut om Riktlinjer för utbildning och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linköpings universitet, <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>.

Examinator för en kurs ska inneha en läraranställning vid LiU i enlighet med LiUs anställningsordning (<https://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622784>). För kurser på avancerad nivå kan följande lärare vara examinator: professor (även adjungerad och gästprofessor), biträdande professor (även adjungerad),

universitetslektor (även adjungerad och gästlektor), biträdande universitetslektor eller postdoktor. För kurser på grundnivå kan följande lärare vara examinator: professor (även adjungerad och gästprofessor), biträdande professor (även adjungerad), universitetslektor (även adjungerad och gästlektor), biträdande universitetslektor, universitetsadjunkt (även adjungerad och gästadjunkt) eller postdoktor. I undantagsfall kan även en Timlärare utses som examinator på både grund- och avancerad nivå, se Tekniska fakultetsstyrelsen vidaredelegationer.

## Examination

### Tentamen

Skrifflig och muntlig tentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras i januari och augusti
- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i mars och i augusti

Tentamensschemat utgår från blockindelningen men avvikelser kan förekomma främst för kurser som samläses/samtenteras av flera program samt i lägre årskurs.

För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.

För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällen motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.

När en kurs ges för sista gången ska ordinarie tentamen och två omtentamina erbjudas. Därefter fasas examinationen ut med tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs under det följande läsåret. Om ingen ersättningskurs

finns ges tre tentamina i omtentamensperioder under det följande läsåret. Annan placering beslutas av programnämnden. I samtliga fall ges dessutom tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat.

Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

## **Anmälan till tentamen**

För deltagande i tentamina krävs att den studerande gjort förhandsanmälan i Studentportalen under anmälningssperioden, dvs tidigast 30 dagar och senast 10 dagar före tentamensdagen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post. Studerande, som inte förhandsanmält sitt deltagande riskerar att avvisas om plats inte finns inom ramen för tillgängliga skrivningsplatser.

Teckenförklaring till tentaansmälningssystemet:

- \*\* markerar att tentan ges för näst sista gången
- \* markerar att tentan ges för sista gången

## **Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar**

Se särskilt beslut i  
regelsamlingen: <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682>

## **Plussning**

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyat prov för högre betyg på skriftliga tentamina samt datortentamina, dvs samtliga provmoment med kod TEN och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

Plussning är ej möjlig på kurser som ingår i utfärdad examen.

## **Regler för omprov**

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina och datortentamina hänvisas till LiU-riktlinjerna för examination och examinator, <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>.



## Plagiering

Vid examination som innebär rapportskrivande och där studenten kan antas ha tillgång till andras källor (exempelvis vid självständiga arbeten, uppsatser etc) måste inlämnat material utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska även framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder, idéer, data etc från tidigare genomförd examination, exempelvis från kandidatarbete, projektrapporter etc. (ibland kallat självplagiering).

Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

## Försök till vilseledande

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinator anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information se <https://www.student.liu.se/studenttjanster/lagar-regler-rattigheter?l=sv>.

## Betyg

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas.

1. Kurser med skriftlig tentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
2. Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).
3. Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).

## Examinationsmoment

1. Skriftlig tentamen (TEN) skall ge betyg (U, 3, 4, 5).
2. Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG), hemtentamina (HEM).
3. Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktiv närvaro som annat (ANN), basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger

betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

4. Examinationsmomenten Opposition (OPPO) och Auskultation (AUSK) inom examensarbetet ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).

För obligatoriska moment gäller att: Om det finns särskilda skäl, och om det med hänsyn till det obligatoriska momentets karaktär är möjligt, får examinator besluta att ersätta det obligatoriska momentet med en annan likvärdig uppgift. (I enlighet med LiU-riktlinjerna <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>).

För samtliga examinationsmoment gäller att: Om LiU:s koordinator för studenter med funktionsnedsättning har beviljat en student rätt till anpassad examination vid salstentamen har studenten rätt till det. Om koordinators istället har gett studenten en rekommendation om anpassad examination eller alternativ examinationsform, får examinator besluta om detta om examinator bedömer det möjligt utifrån kursens mål. (I enlighet med LiU-riktlinjerna <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>).

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

## Regler

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på [http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning\\_pa\\_grund\\_och\\_avancerad\\_niva](http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund_och_avancerad_niva).