



## KursPM HT20, BB1150 Biokemi 1

### Kursbeskrivning

I denna kurs på 7,5 hp lär du dig grundläggande biokemi. Kursen består av ett teoretiskt och ett laborativt moment.

I kursens teoretiska moment (6,5 hp) lär du dig olika biokemiska begrepp, (bio)kemiska strukturer, biologiska byggstenar (aminosyror, monosackarider, lipider), makromolekylers uppbyggnad (proteiner, polysackarider och biologiska membran) och kolhydratnedbrytande metabolism. Du kommer att lära dig rita både enkla och komplexa kemiska strukturer för hand och du kommer även att bygga dessa med molekylbyggsatser. Under kursens gång kommer du att få diskutera kring enzymers användning i samhället och deras roll i en hållbar utveckling. Den teoretiska delen examineras med en tentamen.

I kursens laborativa moment (1,0 hp) lär du dig viktiga och grundläggande biokemiska laborativa moment. Du kommer att få göra en enklare riskanalys för de kemikalier som du kommer att hantera i laboratoriet för att du ska kunna utföra laborationen säkert och med hänsyn till miljö, människa och samhälle. Du kommer lära dig pipetthantering och att göra spädningsserier. För att länka det laborativa momentet till kursens teoridel kommer du att få utforska en enzymatisk reaktion som ingår i metabolismen. Din riskanalys samt ditt arbete på labb noterar du i en labbok och sammanställer sedan detta i en laborationsrapport som ligger som grund för examinationen.

### Kursinnehåll

Alla levande organismer kräver energi, men möjligheten att erhålla energi varierar. Vi människor utvinner energi ur organiska ämnen med hjälp av syre från inandningsluften. Den mat vi äter (kolhydrater, fetter och proteiner) bryts ned till vatten och koldioxid. Denna process kallas ämnesomsättning och ger oss både biologiska byggstenar och energi. Ämnesomsättningen omfattar både nedbrytande (katabolism) och uppbyggande (anabolism) processer som tillsammans utgör metabolismen. Denna kurs kommer huvudsakligen behandla nedbrytande processer av kolhydrater för energiutvinning samt relevanta biomolekyler i metabolismen.

Kursens innehåll är listat nedan i punktform och avser ge en god grund för BB1230 Biokemi 2 samt övriga kurser som ges inom bioteknikprogrammet.

- Kemiska strukturer, funktionella grupper, isomeri och olika typer av bindningar
- Vattens unika lösningsmedelsegenskaper
- Biologiska byggstenar; aminosyror, nukleotider, kolhydrater och lipider
- Rita enklare biokemiska strukturer för hand
- Proteiners uppbyggnad, struktur och funktion
- Enzymers aktivitet, katalytiska strategier och roll i metabolismen
- Kolhydraters struktur, isomeri och uppbyggnad från mono- till polysackarider
- Olika typer av lipider
- Uppbyggnad av biologiska membraner med proteiner, kanaler och pumpar
- Kolhydratnedbrytande metabolism från glykolys till oxidativ fosforylering

- Energiförändringar och elektronöverföringar i metabolismen
- Enzymers roll och bidrag i utvecklingen av ett hållbart samhälle
- Biokemins roll i ett hållbart samhälle
- Utförande av ett laborationsmoment med hänsyn till miljö, människa och samhälle samt sammanställning av en laborationsrapport
- Riskanalys av laborationens ingående kemikaliers miljöpåverkan samt värdering av hur dessa bör hanteras på laboratoriet

### Lärandemål

För att uppnå betyg E krävs att studenten efter genomgången kurs ska kunna:

- I text återge grundläggande biokemiska begrepp rörande kursens huvudsakliga innehåll (examineras på TENA 6.5 hp samt LABA 1 hp)
- I text och bild återge olika biomolekyler kemiska namn, funktion och kemiska struktur (examineras på TENA 6.5 hp)
- I text och bild förklara grundläggande begrepp kring enzymers funktion som biologiska katalysatorer samt om cellers kolhydratnedbrytande metabolism (examineras på TENA 6.5 hp)
- Utföra enkla laborationsmoment där hänsyn tas till miljö, människa och samhälle samt sammanställa en laborationsrapport (examineras på LABA 1 hp)
- För högre betyg (A-D) krävs djupare kunskaper inom kursens delar samt att studenten i olika grad kan sammanlänka, resonera kring och tillämpa sina kunskaper för att förklara allt mer komplexa biokemiska frågor (TENA 6.5 hp). För högre betyg krävs gradvis fler poäng på tentamen del B.

Tabell 1. Examinationsformer för bedömning av lärandemålen

Lärandemål	TENA	LABA
I text återge grundläggande biokemiska begrepp rörande kursens huvudsakliga innehåll.	X	
I text och bild återge biomolekyler kemiska namn, funktion och kemiska struktur.	X	
I text och bild förklara grundläggande begrepp kring enzymers funktion som biologiska katalysatorer samt om cellers kolhydratnedbrytande metabolism.	X	
Utföra enkla laborationsmoment där hänsyn tas till miljö, människa och samhälle samt sammanställa en laborationsrapport		X
Visa prov på fördjupade kunskaper inom kursens delar samt förmåga att sammanlänka, resonera kring och tillämpa sina kunskaper för att förklara allt mer komplexa biokemiska frågor.	X	

Tabell 2. Betygsnivåer vid bedömning av lärandemålen

Lärandemål	E	D	C	B	A
Beskriva och förklara grundläggande biokemiska begrepp.	X				
Beskriva olika biomolekylers kemiska namn, funktion och kemiska struktur.	X	X	X	X	X
Tillämpa vanliga metoder inom biokemisk laborationsteknik, där hänsyn tas till miljö, människa och samhälle	X				
Sammanfatta de utförda laborationerna i en rapport.	X				
Använda och kombinera sina kunskaper inom biokemi för att förklara komplexa biokemiska frågeställningar.	X	X	X	X	X

### Utformning

Tentamen i bioteknik (TENA) består av olika avsnitt. För varje avsnitt finns frågor för betyget E och frågor för betygen A-D. Frågorna för betyg E är av mer grundläggande karaktär och täcker basala begrepp inom kursen. Frågorna för betygen A-D bygger mer på detaljkunskap, förståelse, sammanlänkning av moment och värdering av biokemiska begrepp. E-betygsfrågorna utgör cirka 30 p och frågorna för högre betyg ytterligare cirka 30 p.

Två kontrollskrivningar på grundläggande begrepp ger möjlighet att samla upp till 6 bonuspoäng till tentamen, vilka även kan bidra till att uppnå gränserna för högre betyg.

11 st reflektionsuppgifter, en efter varje föreläsning, inlämnas i Canvas. Efter 10 inlämnade och godkända reflektioner erhålls 2 bonuspoäng till tentamen, vilka även kan bidra till att uppnå gränserna för högre betyg.

Bonuspoäng från kontrollskrivningar och reflektionsuppgifter får användas enbart vid första ordinarie tentamenstillfälle, ej till omtentamen.

### Betygskrav

För godkänt (betyg E) på tentamen måste minst 18 p på E-frågorna erhållas. Högre betyg fördelas enligt följande totalpoäng (E-frågor + A-D-frågor):

D: 34 p, C: 40 p, B: 46 p, A: 54 p (max: 60 p). Fx: 16 p på E-frågorna, eller >16 p på A-D-frågorna.

**Kursupplägg:** Denna kurs är uppdelad i två moment, ett teoretiskt (6,5 hp) och ett laborativt moment (1,0 hp).

Kursens teoretiska moment består av 12 föreläsningar och 6 övningar i halvklass. Två kontrollskrivningar samt genomgång av dessa ger dig möjlighet att erhålla bonuspoäng till tentamen. Teoridelen examineras via en skriftlig salstentamen.

Det laborativa momentet består av 2 laborationer samt 3 övningstillfällen. Laborationsmomentet går igenom vid 2 övningstillfällen i halvklass där laborationsrutiner, riskanalys, kemikaliers miljöpåverkan, avfallshantering samt rapportskrivning går igenom. Efter laboration 2 ska en laborationsrapport skrivas. Denna kommer initialt att kamraträttas vid ett tredje övningstillfälle för att ge möjlighet till återkoppling innan inlämning. Labrapporten ligger som grund för examination av det laborativa momentet. Mer information om laborationsmomentet finns i Laborationskompendiet.

Biokemin har en naturlig koppling till hållbar utveckling, vilket du kontinuerligt kommer att få diskutera och reflektera över i kursens teoretiska moment. Kursen behandlar t.ex. grundläggande kolhydratmetabolism där ett antal enzymer går igenom. Du kommer att uppmärksammas på att vissa av dessa enzymer kan användas för andra ändamål än de naturliga, t.ex. för biokatalys för hållbar industriell produktion av kemikalier. Biokatalys, d.v.s. användning av enzymer som katalysatorer i kemiska reaktioner, innebär ofta mildare och mer miljövänliga reaktionsförhållanden än traditionell katalys med metall- eller organiska katalysatorer. Biokatalys anses som en "strategisk grön teknologi" för att nå hållbar utveckling i kemisk industri. Du kommer att uppmanas att reflektera över hur olika enzymer som behandlas i kursen (metabolismen) även kan användas i storskaliga industriella kemiska processer. Som exempel på detta kommer du att uppmärksammas på att vissa proteaser (enzymer som bryter ned proteiner) kan användas inom livsmedelsindustrin för att producera t.ex. aspartam samt att transaminaser används för framställning av läkemedel.

I kursens laborativa del kommer Du att bli examinerad via en laborationsrapport. Du kommer lära Dig att göra en riskanalys, hur olika kemikalier hanteras på laboratoriet samt hur avfall som uppstår skall hanteras. Efter avslutat laborationsmoment skall Du skriva en laborationsrapport tillsammans med Din laborationsgrupp, där detta skall behandlas.

**Kursstart:** Måndag 31 augusti 2020 kl. 08:15 digitalt via zoom länk (publiceras i Canvas)

**Kurswebben:** <https://www.kth.se/social/course/BB1150/>

**Schema:** Ett detaljerat schema finns på kurswebben.

**Litteratur:** Biochemistry, 9<sup>th</sup> edition (2019), Berg, Tymoczko, Gatto Jr. and Stryer, ISBN: 9781464126109. Boken kan köpas på Kårbokhandeln. Boken finns tillgänglig i Canvas som e-bok för alla kursregistrerade studenter. Övrig litteratur och material till kursen finns tillgängligt i Canvas.

**Molekylmodellsats:** Vid övningstillfällena kommer du att bygga biomolekyler med hjälp molekylmodellbyggsatser (för organisk kemi/biokemi) för att lära dig biomolekylers uppbyggnad och kemiska struktur. Ett visst antal molekylmodellsatser kommer finnas tillgängliga på de schemalagda övningarna. En molekylmodellbyggsats är användbar under hela utbildningen och kan med fördel inhandlas samt medtas till övningstillfällena (se exempelvis [www.heraco.se](http://www.heraco.se) molekylmodellsats MolyMod 010). Molekylmodellsats kan köpas på Kårbokhandeln.

**Examination:** Deltagaren kommer att examineras baserat på följande:

LABA - Laboration, 1,0 hp, betygsskala: P, F

TENA - Tentamen, 6,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

**Kursansvariga:** Per Berglund och Ines Ezcurra, AlbaNova, plan 2.

Per: rum B2:1048, telefon 08-7907037, e-post [perbe@kth.se](mailto:perbe@kth.se)

Ines: rum B2:1053, telefon 073-1805610, e-post [ines@biotech.kth.se](mailto:ines@biotech.kth.se)

**Assistenter vid kurslaboratorium:**

Stella Axelsson ([stellaax@kth.se](mailto:stellaax@kth.se))

Maximilian Karlander ([mkarla@kth.se](mailto:mkarla@kth.se))

Rebecka Karmakar ([karmak@kth.se](mailto:karmak@kth.se))

Simon Kolmodin Dahlberg ([sdahlber@kth.se](mailto:sdahlber@kth.se))

**Adress till kurslaboratoriet FD44:** Kurslaboratoriet ligger på AlbaNova Universitetscentrum (Roslagstullsbacken 21) plan 4, lokal FD44 (hörnet).

**Rekommenderad tidfördelning:** Godkänd kurs ger 7,5 hp vilket innebär 200 timmar studier. En ungefärlig tidsuppskattning för kursens olika moment visas nedan. Obligatoriska moment (för att bli godkänd i kursen) är markerade i fet stil.

<u>Teorimoment (6,5 hp), antal timmar (h):</u>	<u>173</u>
• Föreläsningar 12 st á 2 h:	24
• Halvklass övningar 6 st á 2 h:	12
• Förberedande tid inför varje föreläsning/övningstillfälle á 2 h:	36
• Läsning och reflektion efter föreläsning/övning á 2 h:	36
• Förberedande tid för kontrollskrivningar (10 h/KS):	20
• Kontrollskrivningar 2 st á 1 h/st:	2
• Genomgång av kontrollskrivningar 2 st á 1 h/st:	2
• Egen läsning och förberedelse inför tentamen:	37
• <b>Tentamen</b> á 4 h:	4
<u>Laborationsmoment (1,0 hp), antal timmar (h):</u>	<u>27</u>
• Övningstillfälle för genomgång av Laboration 1 och 2 á 2 h:	4
• Förberedelse inför laboration 1:	2
• Förberedelse inför laboration 2:	2
• <b>Laboration 1 och 2 (obligatorisk närvaro)</b> á 4 h/st:	8
• <b>Sammanställning av laborationsrapport (obligatoriskt):</b>	8
• <b>Kamraträttning av laborationsrapport (obligatorisk närvaro)</b> á 2 h:	2
• Komplettering av <b>laborationsrapport:</b>	1