



# BB2420 Glykobiologi och kolhydratsteknologi 7,5 hp

Glycobiology and Carbohydrate Technology

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplan för BB2420 gäller från och med HT16

## Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

Bioteknik

## Särskild behörighet

### **För programstudenter vid KTH krävs:**

Minst 150 högskolepoäng från årskurs 1, 2 och 3 varav minst 100 högskolepoäng från årskurs 1 och 2 samt kandidatexamensarbete måste vara avklarade. I de 150 poängen skall ingå avklarade kurser inom ett program som innehåller: minst 20 hp matematik, numeriska metoder, data, varav minst 5 hp utgörs av numeriska metoder och data, 20 hp kemi där även kurs i kemisk mätteknik kan ingå samt 20 hp bioteknik eller molekylärbiologi.

### **För fristående studerande krävs:**

Totalt 20 högskolepoäng (hp) inom bioteknik eller molekylärbiologi, 20 hp kemi där

även kurs i kemisk mätteknik kan ingå, samt totalt 20 högskolepoäng (hp) inom matematik, numeriska metoder, data, varav minst 5 hp utgörs av numeriska metoder eller motsvarande samt dokumenterade kunskaper i engelska motsvarande Engelska B.

## Undervisningsspråk

Undervisningspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Glykobiologi och kolhydratsteknologi ger studenterna en översikt över biomolekylsklassen kolhydrater (socker) och deras centrala biologiska funktioner samt industriella tillämpningar. Kunskap om olika kolhydraters och glykokonjugats funktioner, strukturer, modifieringar och biosyntes ger studenterna en grundläggande plattform för problemlösning inom livsmedelsproduktion, foderproduktion, medicin och hälsa, energi och materialtillverkning. Utmaningar och möjligheter som relaterar till hållbar utveckling vid användandet av kolhydratsråvaror betonas särskilt. Kursen bygger vidare på och kompletterar studenternas kunskap inom molekylärbiologi/bioteknologi, strukturbiologi, proteinteknik och enzymologi som de förvärvat från andra kurser inom civilingenjörsprogrammet i bioteknik.

Samband mellan kolhydraters struktur och funktion belyses genom ett flertal exempel från växter, djur och mikroorganismer. Särskild uppmärksamhet riktas mot de enzymer som deltar i att bygga upp och bryta ner kolhydrater, så kallade kolhydrataktiva enzymer (CAZymer). Kursen innefattar också interaktioner mellan kolhydrater och icke-katalytiska proteiner som till exempel lektiner och kolhydratsbindande moduler (CBMer). Specifika exempel och fallstudier av interaktioner mellan kolhydrater och proteiner/enzymer ges för betydelsefulla tillämpningar såsom: utveckling av terapeutiska glykoproteiner, biobränsleproduktion, modifiering av ved- och textilfibrer, livsmedelsproduktion och näringslära, ölbrygning, behandling av ärftliga metabola sjukdomar, och behandling/förebyggande av patogena infektioner såsom influensa. Den erhållna kunskapsbasen ska hjälpa studenterna att i framtida studier och/eller anställningar förutsäga det vetenskapliga områdets kommande utveckling och utmaningar.

Efter fullgjord/godkänd kurs skall studenten kunna:

- beskriva kolhydratstrukturer av olika mono-, oligo-, and polysackarider och redogöra för interaktionen mellan kolhydrater och andra strukturella biopolymerer i olika cell- och vävnadstyper
- förstå och förklara socker-nukleotidernas centrala roll i bildandet av kolhydrater
- beskriva molekylära mekanismer hos nyckelenzymer involverade i biosyntes och nedbrytning av kolhydrater i olika sorters organismer
- diskutera den strukturella mångfalden av kolhydrataktiva enzymer och kolhydratbindande enzymer med avseende på deras biologiska funktion och skissera hur dessa biokatalysatorer och enzymteknik kan användas för att utveckla miljövänliga och hållbara processer in vitro eller öka växtbiomassan in planta
- beskriva och använda CAZy-databasen och identifiera målgener som kodar för enzymer med potential att användas för biomassaförädling

- beskriva biosyntesen av glykoproteiner och glykolipider och redogöra för deras olika biologiska funktioner och betydelse för uppkomsten av olika sjukdomar
- förstå och diskutera vikten av kolhydrater som råvara för hållbar utveckling och beskriva på molekylär nivå utvalda exempel av "kolhydratsbioteknologi" inom biobränsle-, biofiber-, livsmedels-, och medicintillämpningar.
- förstå och kritiskt granska samtida forskningslitteratur som behandlar olika aspekter av kolhydraters struktur, biokemi, enzymologi, samt olika tillämpningar av kolhydrater.
- förklara och redogöra för influensapandemier och förstå risken och hotet av en ny pandemi samt diskutera etiska och politiska aspekter av bioetanolfremställning, enzymatisk produktion av isoglucos (HFCS), produktion av akaciagummi, användning av fytaser, GMOer, och laboratoriemodifierade influensavirus.

## Kursinnehåll

## Kursupplägg

Föreläsningar:

Föreläsningar kommer att utgöra grunden för kursen. Närvaro vid samtliga föreläsningar rekommenderas men är inget krav. Vid föreläsningarna ges möjlighet för interaktion mellan lärare och studenter och här delges studenterna också praktisk information om kursen. En del av föreläsningstiden kommer att användas för gå igenom frågor och svar, för diskussioner, och för övningar och genomgång av övningar. Dessutom kommer korta videos att integreras i undervisningen för att öka inlärning, visualisera och förklara svårförståeliga biologiska koncept samt inspirera till debatt.

Uppgifter, övningar & datorlaboration:

Ett flertal uppgifter ges under kursen gång med syfte att främja inlärningen av de i kursen ingående ämnena. Dessa uppgifter ligger till grund för fördjupande diskussioner under föreläsningarna och ett grundligt slutförande av dessa uppgifter förbättrar avsevärt chanserna för ett bra tentamensresultat. Syftet med datorlaborationen är att ge studenterna en djupare förståelse för sambandet mellan kolhydrataktiva enzyms struktur och funktion. Slutförda och godkända inlämningsuppgifter ger studenterna möjlighet till bonuspoäng på tentamen.

## Kurslitteratur

Introduction to Glycobiology, 3rd ed., av Maureen E. Taylor & Kurt Drickamer, Oxford University Press, ISBN 0 19 928278 1.

Studiematerial kommer att delas ut under kursens gång. Handouts kommer att finnas tillgängliga på KTHs webbaserade pedagogiska plattform BILDA efter föreläsningens slut.

## Examination

- TENA - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

## Övriga krav för slutbetyg

För att bli godkänd på kursen ska studenterna aktivt delta i de olika kurstillfällenas aktiviteter och diskussioner.

Slutgiltigt betyg för kursen baseras på resultatet av den avslutande skriftliga tentamen. Provet består utav ett antal essäfrågor som testar studentens övergripande förståelse av de olika ämnen som behandlas i kursen.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.