



PROCESSTEKNIK FÖR BIOTEKNIK- OCH LIVSMEDELSINDUSTRI

BLT010

Process Engineering for the Biotechnical and Food Industry

Antal poäng: 15. **Betygskala:** TH. **Obligatorisk för:** B3. **Kursansvarig:** Olle Holst, olle.holst@biotek.lu.se, Gunnar Lidén, gunnar.liden@chemeng.lth.se, och Christian Trägårdh, christian.tragardh@livstek.lth.se, Livsmedelsteknik. **Förkunskapskrav:** KKK070 Bioteknik, KAT090 Kemisk apparatteknik, transportprocesser och KMB060 Mikrobiologi. **Rekommenderade förkunskaper:** KAT031 Kemisk apparatteknik, separationsprocesser, KFK080 Termodynamik, KBK011 Biokemi, FMA410 Matematik, endimensionell analys, FMA420 Linjär algebra och FMA430 Flerdimensionell analys. **Prestationsbedömning:** Muntliga och skriftliga tentamina, skriftliga rapporter och muntliga framställningar, inlämningsuppgifter. Skriftliga utvärderingsrapporter och muntliga utvärderingar. Godkända datorövningar. Obligatorisk närvaro vid samtliga redovisningar samt vid Etik- och moraldagen. Kursens slutbetyg baseras på viktat medelvärde av de ingående delmomenten. **Poängsatta delmoment:** 4.

Mål

- Ge sammanhållna och integrerade kunskaper och färdigheter av viktiga processtekniker för såväl livsmedels- som bioteknisk industri.
- Ge förmåga att lösa problem som innefattar val av reaktor och reaktorberäkningar i anslutning till industriella processer
- Ge träning i problemanalys och kritiskt tänkande
- Att tillämpa och fördjupa kunskaper och färdigheter från kurserna i bioteknik, transportprocesser, separationsprocesser, termodynamik, biokemi, mikrobiologi och matematik i industriella tillämpningar

Innehåll

Genomgående under kursen ligger föreläsningar, gruppövningar och studiebesök. I kursen ingår också en Etik- och moraldag.

Kursen innefattar fyra moment:

Reaktionsteknik

- Ideala reaktormodeller (den ideal tankreaktorn, den ideala tubreaktorn)
- Satsreaktorer
- Icke ideala reaktorer
- Energibalanser för reagerande system

- Masstransport och reaktion
- Flerfassystem, speciellt gas-vätske system
- Reaktorsimulering med ODE

Mikrobiell processteknik

- Industriella mikroorganismer. Tekniker för odling av mikroorganismer, inkl. råvaror och substrat, mikrobiell kinetik, bioreaktorer, sterilisering av vätskor, gaser och utrustning, mätning och styrning. Översikt av separationsprocesser.

Enhetsoperationer för livsmedels- och bioteknisk industri

- Sterilisering/pastörisering är en icke-isoterm reaktor där samtidigt önskade som icke-önskade kemiska och mikrobiella reaktioner sker. Även andra än termiska teknologier som höga tryck och höga elektriska fält kommer att beröras.
- Torkning ☐ en mass- och värmetransport driven process som också ofta medför kemiska reaktioner och involverar fasomvandling
- Frysning ☐ en mass- och värmetransport driven process som också ofta medför kemiska reaktioner och involverar fasomvandling
- Membranteknik ☐ en separationsteknik som bygger på ☐filtrering☐ på molekylnivå; fördjupning och tillämpning av moment i separationsprocesskursen
- Blandning ☐ strömningsfenomen för att skapa homogena produkter för såväl blandbara som icke blandbara vätskor.
- Högtryckshomogenisering en teknik där strömningsfältet utformas för att bryta sönder droppar och partiklar
- Rengöring ☐ grundläggande principer för ☐cleaning-in-place☐ (CIP) och ☐cleaning-out-of-place☐ (COP) med utgångspunkt för de transportfenomen och kemiska reaktioner som styr processen

Projektlaboration inom enhetsoperationer och mikrobiell processteknik

Litteratur

Danielsson, N.Å.: Kemisk reaktionsteknik

Sandkvist, Carin: Att skriva tekniska och vetenskapliga rapporter, anvisningar för Kemiteknikprogrammet och Bioteknikprogrammet, 2001.

Doran, Pauline M. Bioprocess Engineering Principles, Academic Press 1997.

Kessler, Heinz-Gerhard, Food and Bio Process Engineering, Dairy Technology, Verlag A. Kessler, 2002.

Van Loan C. F. Introduction to Scientific Computing: A Matrix Vector Approach using Matlab, Prentice Hall, 2000.

alternativt

Nakamura, Shoichiro, Numerical Analysis and Graphic Visualization with Matlab, Second Edition, Prentice Hall, 2002.

Poängsatta delmoment

Kod: 0103. **Benämning:** Reaktionsteknik.

Antal poäng: 5. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen och godkända datoruppgifter. **Delmomentet omfattar:** Delprovet skall ge förmåga att lösa problem som innefattar reaktorberäkningar i anslutning till industriella processer. Kursen skall vidare ge en helhetssyn på kemiska och biotekniska processer, speciellt samspelet mellan kinetik och masstransport. **Övrigt:** Organisation: Kursen samläses delvis med kemiteknikprogrammets kurs i Kemisk reaktionsteknik. Kursen består av föreläsningar, övningar samt beräkningsuppgifter.

Kod: 0203. **Benämning:** Mikrobiell processteknik.

Antal poäng: 3. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen. **Delmomentet omfattar:** Industriella mikroorganismer. Tekniker för odling av mikroorganismer, inkl. råvaror och substrat, mikrobiell kinetik, bioreaktorer, sterilisering av vätskor, gaser och utrustning, mätning och styrning. Översikt av separationsprocesser.

Kod: 0303. **Benämning:** Enhetsoperationer för livsmedels- och bioteknisk industri.

Antal poäng: 3. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Muntlig och skriftlig tentamen. Godkända beräkningsuppgifter. **Delmomentet omfattar:** Ge förtrogenhet genom förståelse för olika processer och tekniker väsentliga för industriell produktion. Beskriva deras användningsområden, vanlig apparatur samt ge förklarande och relevanta beräkningsexempel. Produkters komplexa sammansättning och termolabila egenskaper kommer att speciellt beaktas i såväl teori- som tillämpningsmomenten av kursen. **Övrigt:** Organisation: Redovisningarna i projektlaborationerna (BLT010 0403) integreras som en del av föreläsningarna.

Kod: 0403. **Benämning:** Projektlaboration i enhetsoperationer och mikrobiell processteknik.

Antal poäng: 4. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Redovisningar i form av rapporter och muntliga presentationer i större och mindre grupp. Skriftliga utvärderingar av parallell gruppers rapporter. Opposition vid redovisningar. Obligatorisk närvaro vid samtliga redovisningstillfällen. **Delmomentet omfattar:** I denna delkurs bearbetas en processteknisk problemställning i form av ett projekt. Projektarbetet ger träning i att självständigt driva ett projekt och i grupparbete. För detta formas projektgrupper om ca 4 teknologer alt 2 teknologer beroende på projekt laboration. Projektarbetet innefattar bl.a. litteraturstudie, försöksplanering, laborativt arbete, studier av processernas teori, dynamik och framtagning av egna experimentella data behövliga för att lösa problemställningen. **Övrigt:** Varje student gör två projektlaborationer; en avseende mikrobiell processteknik och en avseende enhetsoperationer.