



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Teoretisk biofysik **Theoretical Biophysics**

EXTQ01, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Valfri för: BME5-bf, F4, F4-tf, F4-bm, N4

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

Cellens uppbyggnad och innehåll: Studenten kan redogöra för cellens uppbyggnad och dess innehåll av molekyler och molekylbaserade mekanismer.

Statistiska grundbegrepp och statistisk molekylkinematik: Studenten kan redogöra för och hantera statistiska fördelningar, speciellt normalfördelningen, medelvärde och standardavvikelse. Studenten kan redogöra för och hantera Boltzmann-fördelningen i ett antal tillämpningar.

Brownsk rörelse, slumpvandring och diffusion: Studenten kan redogöra för slumpvandringar och kan härleda deras karakteristiska uppförande. Studenten kan visa hur slumpvandring leder till diffusionsekvationen, och hur diffusion hör samman med viskositet. Studenten kan redogöra för ett antal tillämpningar av diffusion.

Viskösa medier: Studenten kan redogöra för Reynolds-talet och dess innebörd, för Stokes' lag och för ett antal biologiska tillämpningar av strömning i viskösa medier.

Entropi, fri energi och tvånivåsystem: Studenten kan redogöra för begreppen statistisk vikt och entropi och sambandet mellan dem. Studenten kan redogöra för begreppet fri energi

och hantera tvånivåsystem.

Entropiska krafter: Studenten kan redogöra för begreppen osmotiskt tryck, vätebindningar, hydrofili och hydrofobi.

Kemiska krafter: Studenten kan redogöra för begreppet kemisk potential och beskriva kemisk jämvikt. Studenten kan redogöra för bildandet av miceller och känner till ett antal tillämpningar.

Makromolekyler: Studenten kan redogöra för grundläggande strukturbildning hos makromolekyler som proteiner och DNA.

Molekylära mekanismer och maskiner: Studenten kan redogöra för nervsignaler eller en valfri molekylär maskin, exempelvis motorproteiner eller transmembrana jonpumpar.

Exempel på problem som studenten skall kunna lösa efter genomgången kurs:

- Tillämpningar av diffusion (Ficks lag och diffusionsekvationen).
- Viskösa flöden i vaskulära nätverk (Hagen-Poiseuilles lag).
- Töjning som funktion av kraft för kedjor med given längd och persistenslängd (maskartade kedjor).

Kursinnehåll

Cellens uppbyggnad och innehåll; statistiska grundbegrepp och statistisk molekylkinematik; brownsk rörelse, slumpvandring och diffusion; viskösa medier; entropi, fri energi och tvånivåsystem; entropiska krafter; kemiska krafter; makromolekyler; molekylära mekanismer och maskiner.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Examination sker med skriftliga inlämningsuppgifter, muntlig seminarieuppgift samt muntlig tentamen.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0117. **Benämning:** Seminarieuppgift.

Antal högskolepoäng: 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkänd seminarieuppgift.

Kod: 0217. **Benämning:** Inlämningsuppgifter.

Antal högskolepoäng: 2,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkända inlämningsuppgifter.

Kod: 0317. **Benämning:** Muntlig tentamen.

Antal högskolepoäng: 3,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Muntlig tentamen.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: Obligatoriska kurser inom civilingenjörsprogrammet teknisk nanovetenskap eller motsvarande.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen kan ställas in: Om färre än 5 anmälda.

Kursen överlappar följande kurser: TEK267

Kurslitteratur

- Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Therot, Hernan G. Garcia: Physical Biology of the Cell, second edition. Garland Science , 2013.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Carl Troein, carl.troein@thep.lu.se

Hemsida: http://www.atp.lu.se/english/education/courses/theoretical_biophysics/

Övrig information: Kursen ges av naturvetenskapliga fakulteten och följer inte läsperiodsindelningen.