



TEORETISK BIOFYSIK
Theoretical Biophysics

TEK267

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

Undervisningsspråk: Kursen kan komma att ges på engelska. **Valfri för:** N4.

Kursansvarig: Anders Irbäck, anders@thep.lu.se, Fysiska inst (MN). **Förutsatta**

förkunskaper: Obligatoriska kurser inom civilingenjörsprogrammet teknisk nanovetenskap eller motsvarande. **Kan ställas in:** Vid mindre än 5 anmälda.

Prestationsbedömning: Examination sker med skriftliga inlämningsuppgifter, muntlig seminarieuppgift samt muntlig tentamen. **Övrigt:** Kursen ges av naturvetenskapliga fakulteten och följer inte nödvändigtvis läsperiodsindelningen. **Hemsida:**

<http://cbbp.thep.lu.se/teaching/>.

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).

Innehåll

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.

Litteratur

Enligt av institutionen fastställd litteraturlista, vilken ska finnas tillgänglig senast fem veckor före kursstart.