



Kursplan för läsåret 2011/2012  
(Genererad 2011-08-31.)

---

## EXPERIMENTELL BIOFYSIK

### Experimental Biophysics

TEK265

**Antal högskolepoäng:** 15. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Valfri för:** F4, F4nf, MNAV1, N4nbm, N4nf. **Kursansvarig:** Dr Jonas Tegenfeldt, jonas.tegenfeldt@ftf.lth.se, Fysiska institutionen. **Förutsatta förkunskaper:** Obligatoriska kurser inom civilingenjörsprogrammet teknisk nanovetenskap eller motsvarande. **Kan ställas in:** Vid mindre än 6 anmälda. **Begränsat antal platser:** Ja. **Urvalskriterier:** Antal poäng som återstår till examen. **Prestationsbedömning:** Skriftliga tentamina och skriftlig rapport. Betyget sätts som en avvägning mellan första teoridelen (30%), laborationsdelen (30%) och projektrapporten (40%). **Poängsatta delmoment:** 3. **Hemsida:** <http://nanobio.ftf.lth.se/~biokurs/>.

### Syfte

Kursen ger en fördjupning i tvärvetenskapligt arbete med fokus på experimentella metoder inom biofysiken. Kursen avser specifikt att ge en introduktion till gränslandet mellan modern fysik, nanoteknologi, biomolekylär kemi och biologi. Genom att grunda sig på aktuella vetenskapliga artiklar är kursen forskningsförberedande.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna problematisera kopplingen mellan storleksordningar i biologi och mikroelektroniska komponenters storleksordningar och hur detta är till fördel vid skapande av nya verktyg för biomedicinsk analys.
- kunna förklara grundläggande begrepp och problem inom mikro- och nanofluidik.
- kunna beskriva avancerade avbildningsmetoder.
- kunna förklara grundläggande tekniker för studier av enstaka molekyler.
- kunna förklara grundläggande mekanismer inom molekylära motorer
- kunna förklara grunderna inom ytbaserade sensorer.

kunna beskriva cellers växelverkan med nanostrukturerade ytor.

kunna beskriva system - lab on a chip, integration, nervchip.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

självständigt kunna söka information utöver kurslitteraturen

kunna tillgodogöra sig och sammanfatta vetenskapliga artiklar

kunna utveckla enkla experiment, dvs utvärdera och välja lämplig experimentell teknik för en specifik frågeställning

kunna planera ett vetenskapligt projekt

kunna skriva välstrukturerade projektrapporter som sammanfattar, förklarar och analyserar experimentellt och/eller teoretiskt arbete

kunna presentera egna resultat i ett muntligt föredrag och aktivt delta i argumenterande vetenskapliga diskussioner

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

ha fått erfarit arbete inom forskningsnära projekt.

förstå begränsningar och möjligheter av miniaturisering av bioanalytiska verktyg.

### **Innehåll**

Kursen innehåller tre huvudmoment. Första delen av kursen består av föreläsningar och diskussionsseminarier. Under detta moment går man igenom relevanta huvudämnen enligt lista nedan och diskuterar aktuella artiklar. Speciellt under seminarieövningarna krävs det att studenterna tar aktiv del i diskussionen. En viktig del av detta moment är att träna sig i effektiv läsning av och informationsextraktion från vetenskapliga artiklar. Ett genomgående tema inom kursen är mikro och nanostrukturer inom biologi och teknologi och den ömsesidiga kopplingen däremellan.

Specifika ämnen som ingår i kursen:

- Storleksordningar i biologi och fysik
- Mikro- & nanofluidik: Separation och analys av molekyler och celler, mjuk litografi
- Detektion av enstaka molekyler: Optiska, elektroniska och mekaniska detektionsmetoder innefattande sensorprinciper baserade på SERS, fluorescence, evanescent waves.
- Ytfenomen och ytsensorer: SPR, QCM, lipid bilager
- Proteiners och cellers växelverkan med nanostrukturerade ytor: kontroll och styrning av motorproteiner, utväxt av axoner, antikropp-antigen reaktioner för proteinchip-tillämpningar.
- Avbildning av biologiska strukturer : AFM & STM tekniker.
- Användning av lågdimensionella elektroniska material inom livsvetenskapsområdet.
- Systemaspekter: Metoder för kommunikation med nervsystemet, lab-on-a-chip tillämpningar.

Den andra delen består av laborativa övningar, främst i våra forskningslaboratorier. Studenterna får tillfälle att stifta bekantskap med utrustning som aktivt används inom avdelningens forskning inom biofysik.

Specifika laborativa moment som ingår:

- Grundläggande fluoroscensmikroskopi inklusive optisk pincett.
- Användning av total intern reflektion för detektion och avbildning av enstaka molekyler.
- Mjuk litografi och mikrofluidik.
- Ytbaserade sensorer.
- Neurobiofysik.

Den sista delen av kursen är ett projektarbete där studenterna arbetar individuellt eller i små grupper och får göra, helst innovativa men samtidigt enkla, experiment i forskningsmiljö på valfria plats inom eller utom universitetet. Projekten definieras i samverkan med kursansvarig, handledare och student.

### Litteratur

Kursen saknar kursbok. Istället bygger kursen på aktuella vetenskapliga artiklar, varav en del är av typen översiktsartiklar.

Laborationshandledningar och instuderingsfrågor finns på kursens hemsida. Likaså finns samtliga projektrapporter tillgängliga som pdf filer på kursens hemsida.

## Poängsatta delmoment

**Kod:** 0106. **Benämning:** Teori.

**Antal Högskolepoäng:** 4,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

**Kod:** 0206. **Benämning:** Laboratedel.

**Antal Högskolepoäng:** 4,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

**Kod:** 0306. **Benämning:** Projekt.

**Antal Högskolepoäng:** 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig rapport och muntlig redovisning.