



## HYDROMEKANIK

VVR090

### Hydromechanics

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

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på engelska. **Obligatorisk för:** MWLU1. **Valfri för:**

V4vr, W4, W4vr. **Kursansvarig:** Universitetslektor Lennart Jönsson,

Lennart.Jonsson@tvrl.lth.se och Professor Magnus Larson, Magnus.Larson@tvrl.lth.se,

Teknisk vattenresurslära. **Förutsatta förkunskaper:** VVR145 eller VVR120 eller

motsvarande kurs i grundläggande hydraulik/fluidmekanik. **Prestationsbedömning:**

Skriftlig tentamen och inlämningsuppgifter. **Hemsida:**

<http://aqua.tvrl.lth.se/course/Undergraduate.htm>.

### Syfte

Kursen skall förmedla en fysikalisk förståelse för fenomen och begrepp inom avancerad vattenströmning samt introducera beräkningsmetoder för att analysera en rad viktiga hydrauliska förlopp. Kursen behandlar till övervägande del strömning med fri vattenyta, med tyngdpunkt på kanalströmning.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- äga en fördjupad förståelse för de grundläggande fenomen och processer som styr strömning med fri vattenyta
- kunna formulera avancerade modeller baserade på de grundläggande ekvationerna för strömning med fri vattenyta och lösa dessa ekvationer för vanligt förekommande problem
- kunna analysera komplicerade strömningsproblem med utgångspunkt från dimensionsanalys och formulera regler för försök i skalmodeller
- i detalj förstå inverkan på konstruktioner och kroppar från strömmande vatten

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna övergripande, kvantitativt analysera olika situationer där strömning med fri vattenyta förekommer med avseende på strömningstillstånd, vattendjup, hastigheter, krafter etc.
- kunna formulera regler för hydrauliska modellförsök och bestämma de dimensionlösa

- parametrar som är styrande
- kunna kvantifiera påverkan på konstruktioner och kroppar från strömmande vatten

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för grunderna vad gäller analyser och beräkningar, inkluderat förenklingar och antaganden, gjorda vid formulering av matematiska modeller
- i kvantitativa termer kunna kommunicera resultatet av gjorda analyser till en kvalificerad avnämargrupp omfattande personer från andra discipliner
- kunna kritiskt granska arbeten och utredningar som behandlar problem inom hydromekniken

### **Innehåll**

Kursinnehåll: Fysikaliska modeller, likformighetsanalys, dimensionslösa tal såsom Reynolds tal, Froudes tal. Dimensionsanalys med Buckingham II-teorem.

Gränsskiktsteori. Yt- och formmotstånd. Kanalströmning allmänt. Enerciprincipen med specifik energi, hydrauliska kontroller, kritisk strömning, Froudes tal.

Rörelsemängdsprincipen med hydrauliskt språng. Likformig strömning med Mannings formel och beräkningsmetoder. Teori och analys av svagt föränderlig kanalströmning.

Vattenytprofilen och stegmetoder för beräkning av vattendjup. Rumslik ändring av flödet i kanaler. Praktiska synpunkter på kanalutformning. Flödesmätning i kanaler. Olika typer av överfall och mätrännor. Flödesmätning i rör, bl.a. venturimetern. Snabbt föränderlig strömning i kanaler - bropelare, kontroll av hydrauliska språng.

### **Litteratur**

French, R.: Open channel hydraulics, McGraw-Hill 1994 + valda delar ur Vennard, J. and Street, R.: Elementary Fluid Mechanics, John Wiley & Sons, 6th edition + särtryck.