



Kursplan för läsåret 2010/2011
(Genererad 2010-06-28.)

AVANCERAD HYDRAULIK Advanced Hydraulics

VVRN01

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på engelska. **Valfri för:** MWLU2, V5vr, W5vr. **Kursansvarig:** Professor Lars Bengtsson, Lars.Bengtsson@tvrl.lth.se, Teknisk vattenresurslära. **Förutsatta förkunskaper:** VVR145 eller liknande kurs i hydraulik. **Prestationsbedömning:** Tentamen och inlämningsuppgifter. **Hemsida:** <http://www.tvrl.lth.se/utbildning/courses/vvrn01/>.

Syfte

Kursens ska förmedla en grundläggande förståelse för de fenomen och processer som styr vattenströmning med syfte att ge studenterna möjlighet att analysera avancerade strömningssituationer både i tekniska system och i naturen. Stor vikt läggs vid förmågan att i ekvationsform beskriva strömningen med avsikt att beräkna primära storheter såsom tryck och hastighet samt hur de varierar i tid och rum. Kursen behandlar både grundläggande och tillämpade aspekter på strömning.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- Förstå de grundläggande processer som styr vattenströmning.
- Tolka och formulera matematiska modeller för att beskriva vattenströmning baserat på de grundläggande ekvationerna för bevarande av massa, rörelsemängd och energi.
- Förstå och beskriva de vanligaste strömningssituationerna i tekniska system och i naturen.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- Analysera vanliga strömningssituationer i tekniska system och i naturen med avseende på de styrande processerna.
- Formulera matematiska modeller för att beskriva vanliga strömningssituationer.
- Förenkla det styrande ekvationerna för vattenströmning baserat på insikt om strömningssituationen och de dominerande processerna.
- Tillämpa matematiska modeller för att lösa specifika strömningssproblem.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- Redogöra för grunderna för analyser och beräkningar inkluderat förenklingar och antaganden gjorda vid formulering av matematiska modeller.
- I kvantitativa termer kommunicera resultatet av gjorda analyser till en kvalificerad avnämargrupp.

Innehåll

Grundläggande begrepp beträffande strömningens kinematik och dynamik samt kontrollvolym. Grundläggande ekvationer för bevarande av massa, rörelsemängd och energi. Eulers ekvationer. Navier-Stokes ekvationer. Lösning av grundläggande ekvationer för speciella strömningssituationer (strömning mellan plattor, krypande strömning etc). Laminära och turbulenta gränsskikt. Turbulensteori och modeller (blandningslängdsteori, k-epsilon modeller etc). Densitetseffekter och skiktad strömning. Tillämpningar för speciella strömningssituationer inom:

- Meteorologi och oceanografi (geostrofisk vind, atmosfäriska gränsskikt, Ekman spiraler etc)
- Strömning med fri vattenyta (olikformig strömning, dynamisk och kinematisk våg, strömning i vattendrag och på markyta etc)
- Circulation i sjöar (vind-inducerad strömning, seiching etc)
- Strålar och plymer (spridning och omblandning i strålar och plymer, samverkan med omgivning, densitetseffekter etc)
- Transport av ämnen i vatten inkluderat värme (ombladning, transportprocesser såsom diffusion, advektion, dispersion etc)

Litteratur

Vardley, Alan. Fluid principles. McGraw-Hill 1990. ISBN 0-07-707205-7

Diverse artiklar och stenciler om speciella tillämpningar.