MJ1401 Värmeöverföring 6,0 hp

Heat Transfer

Fastställande

Kursplan för MJ1401 gäller från och med HT19

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Maskinteknik, Teknik

Särskild behörighet

Kursen MJ1112 Tillämpad termodynamik eller motsvarande

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Att ge insikt i hur värmeövergången sker, kunna analysera ett verkligt värmeövergångsproblem, identifiera, förklara och jämföra olika värmeövergångsfenomen, samt kunna resonera

generellt inom värmetransporter. Det innebär att studenten kan tillämpa teori från kursen för att analysera verkliga värmeöverföringsproblem.

Efter kursen ska studenten kunna:

Identifiera, formulera, modellera och lösa problem för olika värmeöverföringsmekanismer samt konstruera apparater med värmeutbyte.

Kursinnehåll

Endimensionella fall vid stationära förhållanden

Differentialekvationer för värmeledning i fasta material

Lösningar för olika specialfall. Flänsverkningsgrad vid olika flänsutföranden

Två och tredimensionella fall vid stationära förhållanden

Laplace's ekvation. Formfaktorn. Numeriska lösningsmetoder och analogi-metoder

Instationära fall. Lösningar för platta ytor och cylinder

Superponering av elementarfall. "Lumped heat capacity"- metoden

Numeriska lösningsmetoder

Konvektion, strålning, kokning, kondensation och värmeväxlare

Hastighets- och temperaturgränsskikt

Teoretisk behandling av strömning over platta vid laminar och turbulent strömning.

Reynolds analogi mellan värmeövergång och tryckfall

Empiriska samband för värmeövergång vid påtryckt strömning

Laminär och turbulent strömning i rör och kanaler. Strömning runt kroppar

Hastighetsprofiler och anloppssträckor. Hydraulisk diameter

Värmeövergång vid egenkonvektion, Grashofs tal Gränsskiktsekvationer i integralform med lösningar för egenkonvektion vid vertikala plattor

Empiriska samband för laminär och turbulent gränsskikt vid vertikal och horisontell platta, cylindrar och spalter

Värmeövergång vid strålning

Begreppet svart kropp. Emissions- och absorptionstal. Stålningsutbyte, vinkelfaktor

Värmeövergång vid bestrilade ytor

Värmeövergång vid kondensation

Nusselts teori, kondensation på och i horisontella rör

Värmeövergång vid kokning

Olika typer av kokning, Kokkurvan

Kärlkokning, kokning i rör och kanaler

Värmeväxlare

Olika typer, logaritmisk medeltemperaturdifferens, temperaturverkningsgrad, NTU

Kursupplägg

Kursen ges under höstterminen period 2. Undervisningen genomförs i form av föreläsningar (32 h), övningar (32 h) och fyra laborationer samt tre kontrollskrivningar och en tenta. Föreläsningarna ger de övergripande idéer samt teoretiska förklaringar bakom värmeöverföringen. Övningarna har karaktären av lektioner där teorin tillämpas för olika värmeöverföringsproblem.

Kurslitteratur

Yunus A. Cengel; Afshin J. Ghajar; Heat and Mass Transfer, Fundamentals and applications; Mc Graw Hill companies.

Examination

- LAB2 - Laborationer, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN2 - Skriftlig tentamen, 5,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Tentamen består av fem utförliga räkneuppgifter. Under kursens gång ges tre kontrollskrivningar som ger bonuspoäng på tentamen. Bonuspoäng som erhålls för kontrollskrivningar gäller under ett och samma läsår (ordinarie- och omtentamenstillfället).

Undervisningsspråk: Svenska och engelska

Föreläsningar: Svenska

Övningar: Engelska eller svenska (beroende på lärartillgänglighet)

Kurslitteratur: Engelska

Labbinstruktioner och labbar: Engelska

Kontrollskrivningar (Ksar) och tentamen: Engelska

Övriga krav för slutbetyg

En skriftlig tentamen (TEN1; 5,5 hp) med räkneuppgifter. För slutbetyg krävs godkända Laborationer (LAB1; 0,5 hp). Tre kontrollskrivningar anordnas, vars resultat får tillgodoräknas vid tentamen. Godkända kontrollskrivningar ger bonuspoäng på tentamen.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.