

Warmte- en stromingsleer (E702080)

Cursusomvang (nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)

Studiepunten 6.0

Studietijd 180 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025

A (semester 1)	Nederlands	Gent	hoorcollege	42.0u
			werkcollege	18.0u

Lesgevers in academiejaar 2024-2025

Claessens, Tom	TW11	Verantwoordelijk lesgever
Foubert, Guy	TW11	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025

	stptn	aanbodsessie
Bachelor of Science in de industriële wetenschappen(afstudeerrichting bouwkunde)	6	A
Bachelor of Science in de industriële wetenschappen(afstudeerrichting chemie)	6	A
Bachelor of Science in de industriële wetenschappen(afstudeerrichting elektromechanica)	6	A
Schakelprogramma tot Master of Science in de industriële wetenschappen: bouwkunde	6	A
Schakelprogramma tot Master of Science in de industriële wetenschappen: chemie	6	A
Schakelprogramma tot Master of Science in de industriële wetenschappen: elektromechanica	6	A
Schakelprogramma tot Master of Science in de industriële wetenschappen: landmeten	6	A
Voorbereidingsprogramma tot Master of Science in de industriële wetenschappen: chemie	6	A
Voorbereidingsprogramma tot Master of Science in de industriële wetenschappen: landmeten	6	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

eerste hoofdwet; tweede hoofdwet; energie; toestand; massa; impuls; fluïdum; gas; vloeistof; fase; damp; entropie; proces; cyclus; warmte; arbeid; enthalpie; viscositeit; inwendige stroming; uitwendige stroming; druk; behoudswet; fluïdostatica; fluïdodynamica; CFD; PIV

Situering

Het eerste deel van deze inleidende cursus heeft als doel inzicht en basiskennis bij te brengen over energie, energieomzetting en de efficiëntie van energieomzetting. Een tweede deel handelt o.m. over fluïdostatica, gebruik makend van elementaire wetten uit de mechanica. In het deel fluïdodynamica worden de balanswetten van massa, energie en impuls geïntroduceerd voor het bestuderen van tal van stromingsproblemen.

De leerstof omvat onderwerpen die essentieel zijn voor tal van technische vakken uit verschillende ingenieursdisciplines.

Inhoud

De cursus is opgedeeld in twee delen, die nauw met elkaar verbonden zijn: 'warmteleer' en 'stromingsleer'.

Deel I: warmteleer (thermodynamica)

- toestandsgrotheden
- energievormen: potentiële energie, kinetische energie, inwendige energie
- warmte en warmteoverdracht
- arbeid: volumearbeid, mechanisch en elektrisch

- kringproces - rendement
- eerste hoofdwet uit de thermodynamica voor open en gesloten systemen
- toepassingen bij open systemen (nozzle, diffusor, pomp, turbine, mengkamer,...)
- tweede hoofdwet uit de thermodynamica (Clausius en Kelvin-Planck) - entropie
- Industriële toepassingen: warmtemotor, koelcyclus, stoomcentrale,...

Deel II: stromingsleer (fluidomechanica)

- Fluidumeigenschappen en stromingseigenschappen
- Druk, normaalspanning, schuifspanning
- Viscositeit (Newtoniaans - niet-Newtoniaans) - capillariteit - dampdruk
- Fluidostatica: hydrostatische vergelijking - drukveld in een fluïdum in rust - krachten op ondergedompelde (rechte en gebogen) structuren - Archimedeskracht - stabiliteit
- Wet van behoud van massa voor stationaire en niet-stationaire stroming
- Wet van behoud van energie voor stationaire stroming - pompen en turbines - wet van Bernoulli
- Inwendige stroming: laminair en turbulente stroming - Reynoldsgetal - snelheidsprofielen - drukverliezen in leidingen (Moody diagram) en lokale verliezen
- Impulsvergelijking - behoud van impuls
- Uitwendige stroming: liftkracht en weerstandskracht - weerstandskracht - experimentele meettechnieken en computersimulaties

Begincompetenties

Deze cursus maakt gebruik van een aantal eindcompetenties uit de opleidingsonderdelen:

- Mechanica: statisch en dynamisch evenwicht
- Wiskunde I en II: basisintegralen en afgeleiden, stelsels vergelijkingen
- Fysica
- Algemene chemie
- Duurzame energietechnieken

Eindcompetenties

- 1 Fysische grootheden correct omschrijven (met eenheden) en gebruiken bij het formuleren van de balanswetten.
- 2 De eerste wet uit de thermodynamica correct interpreteren en toepassen bij eenvoudige thermodynamische systemen en bij thermodynamische cycli.
- 3 De tweede wet uit de thermodynamica correct interpreteren en toepassen bij eenvoudige thermodynamische systemen en bij thermodynamische cycli.
- 4 Basiswetten van de fluidostatica begrijpen en correct kunnen toepassen om krachten en druk te kunnen berekenen op drijvende en ondergedompelde lichamen.
- 5 Basiswetten van de fluidodynamica begrijpen en correct kunnen toepassen bij inwendige en uitwendige stroming.
- 6 Energieverliezen berekenen als gevolg van wrijving voor laminaire en turbulente stroming van een fluïdum in een leiding(stelsel).
- 7 Basiskennis hebben over hedendaagse meet- en simulatietechnieken in de fluidomechanica.

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk na gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Werkcollege, Hoorcollege, Zelfstandig werk

Studiemateriaal

Type: Handboek

Naam: Thermodynamics: an engineering approach (9th edition)

Richtprijs: € 70

Optioneel: ja

Taal : Engels

Auteur : Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Mehmet Kanoglu

ISBN : 978-9-81315-787-3

Aantal pagina's : 1100
Oudst bruikbare editie : Thermodynamics: an engineering approach (6th edition)
Online beschikbaar : Nee
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee
Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : regelmatig
Gebruik en levensduur binnen de opleiding : eenmalig
Gebruik en levensduur na de opleiding : af en toe

Type: Handboek

Naam: Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications (4th edition)
Richtprijs: € 70
Optioneel: ja
Taal : Engels
Auteur : Yunus A. Cengel, John M. Cimbala
ISBN : 978-9-81315-788-0
Aantal pagina's : 1000
Oudst bruikbare editie : Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications (1st edition)
Online beschikbaar : Nee
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee
Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : regelmatig
Gebruik en levensduur binnen de opleiding : eenmalig
Gebruik en levensduur na de opleiding : af en toe

Type: Syllabus

Naam: Theoriecursus warmte- en stromingsleer
Richtprijs: € 7
Optioneel: nee
Taal : Nederlands
Aantal pagina's : 200
Oudst bruikbare editie : 2021-2022
Beschikbaar op Ufora : Ja
Online beschikbaar : Nee
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Referenties

- Thermodynamics: An Engineering Approach | 9th edition | Y Cengel | McGraw - Hill- Higher Education
- Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications | 4th edition | Y Cengel | McGraw - Hill Higher Education
- Warmteleer voor technici | 9^e druk | AJM Van Kimmenaede | Wolters Noordhoff
- Toegepaste Energieleer, warmte- en stromingsleer | AC Taal | Academic Service

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

In volgorde:
1 Vragen voor, na en tijdens werk- en hoorcolleges;
2 Monitoraat
3 Interactieve ondersteuning via leerplatform.
4 Bijkomende uitleg (na afspraak via email) mogelijk;

Evaluatiemomenten

periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie met meerkeuzevragen, Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijke evaluatie met meerkeuzevragen, Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Schriftelijk examen (gesloten boek) met meerkeuzevragen en open vragen (vraagstukken) over de delen **warmteleer** en **stromingsleer**.

Eindscoreberekening

De beoordeling en het tot stand komen van de eindscore van dit opleidingsonderdeel gebeurt via het wiskundige gewogen gemiddelde met onderstaande wegingsfactoren:

- Meerkeuzevragen: **1/3**
- Vraagstukken: **2/3**