

Toegepaste stromings- en energieleer (E620032)

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

Kortrijk

werkcollege

hoorcollege

Lesgevers in academiejaar 2024-2025

De Paepe, Michel

TW08

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025

stptn

aanbodsessie

Bachelor of Science in de industriële wetenschappen (afstudeerrichting machine- en productieautomatisering)

6

A

Bachelor of Science in de bio-industriële wetenschappen

6

A

Bachelor of Science in de industriële wetenschappen: industrieel ontwerpen

6

A

Schakelprogramma tot Master of Science in de bio-industriële wetenschappen: circulaire bioprocestechnologie

6

A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Hydrostatica, fluïdomechanica, stroming in buizen, leidingsystemen, pompen, warmteoverdracht, thermodynamica, kringprocessen, stoom, vochtige lucht

Situering

De cursus geeft een inleiding in thermodynamica en fluïdomechanica en legt hierbij de link naar de in de praktijk voorkomende machines, installaties en processen.

Inhoud

Deel thermodynamica:

De basisbegrippen van de thermodynamica worden behandeld om de globale werking van energie-installaties te kunnen begrijpen, energiebalansen te kunnen opstellen en technische gegevens hierover te kunnen interpreteren. Hieronder behoren verbrandingsmotoren, gasturbines, stoomketels en stoomturbine-installatie, de organische Rankine cyclus, koelmachines en warmtepompen. Ook warmteoverdracht wordt bestudeerd. Ten slotte gaat er aandacht naar de eigenschappen van vochtige lucht.

Na de introductie van basisbegrippen soortelijke warmte, verbrandingswaarde, stookwaarde, thermisch rendement en ideale gaswetten worden de basiswetten van de thermodynamica behandeld.

- Eerste hoofdwet: inwendige energie, omkeerbare en niet-omkeerbare processen, volume-arbeid
- Tweede hoofdwet: warmtereservoirs, kringproces van Carnot, gereduceerde warmte, entropie: entropieverandering van vaste stoffen, vloeistoffen en ideale gassen; entropieverandering bij faseovergangen en niet-omkeerbare processen; het principe van de entropietoename, begrippen exergie en anergie.

Deze begrippen worden toegepast op enkele situaties en processen zoals toestandsveranderingen van ideale gassen (isochor, isobaar, isentroop, isotherm, polytroop), positieve en negatieve kringprocessen zoals het Ottoproces, Dieselp proces, Carnotproces, Stirling, Ericsson en Joule proces, koelmachine en

warmtepomp.

Daarna volgt de energievergelijking voor open systemen, toegepast op turbines, compressoren, pompen, ketels, warmtewisselaars en smoren.

Het onderdeel warmteoverdracht omvat geleiding, convectie en straling, met als toepassingen de warmteverliezen door wanden, dimensionering van thermische isolatie en het berekenen van warmtewisselaars.

Onder vochtige lucht wordt het gebruik van het h-x (Mollier) diagram aangeleerd met als toepassingen het conditioneren van lucht binnen HVAC in gebouwen, vochtregeling in koelhuizen en bij droogprocessen.

Deel fluïdomechanica

- Herhaling eigenschappen van vloeistoffen en hydrostatische druk.
- Krachten uitgeoefend door een stilstaande vloeistof op een plat of een gebogen oppervlak; grootte en aangrijpingspunt (perspunt).
- Drijfvermogen en stabiliteit van drijvende en ondergedompelde lichamen; metacentrum.
- Herhaling basiswetten voor stromingen in ideale vloeistoffen: continuïteitsprincipe, wet van behoud van massa, wet van Bernoulli voor permanente vloeistofstromingen.
- Algemene energievergelijking voor de energietoevoer door pompen en energieafvoer door leidingen en hydromotoren.
- Laminaire en turbulente stroming; Reynoldsgetal; wrijvingsverliezen in leidingen; vergelijking van Darcy; vergelijking van Hagen-Poiseuille; diagram van Moody; vergelijkingen voor de wrijvingsfactor; formules van Hazen-Williams.
- Snelheidsprofielen voor laminaire en turbulente stroming.
- Stroming in buizen met willekeurige doorsnede; hydraulische straal.
- Lokale verliezen, weerstandscoefficiënt, plotselinge en geleidelijke verwijding en vernauwing, in- en uitstroomverlies, weerstandscoefficiënten voor kleppen en koppelingen, pijpbochten.
- Leidingssystemen, klassen en leidingontwerp.
- Selectie en gebruik van pompen: pomptypes, verdringerpompen, waaierpompen, pompkarakteristieken, werkpunt, netto positieve zuighoogte, regeling van de pomp, serie- en parallelschakeling van pompen.

Begincompetenties

De student heeft de cursussen Wiskunde I en II en Fysica gevolgd.

Eindcompetenties

- 1 Energetische grootheden correct omschrijven (inclusief eenheden) en gebruiken bij het opmaken van energiebalansen.
- 2 Kennis hebben van behandelde thermodynamische wetmatigheden en praktische processen alsook in staat zijn om nieuwe ontwikkelingen te beoordelen.
- 3 Uitvoeren van energie-berekeningen in verband met productie en gebruik van stoom (ketelrendement, arbeid bij expansie in turbine, stoomcyclus).
- 4 Dimensioneren van thermische isolatie.
- 5 Berekeningen uitvoeren rond vochtige lucht (luchtconditionering, droogprocessen).
- 6 De achtergrond van de basiswetten van de stromingsleer begrijpen.
- 7 Concepten en wetmatigheden uit de stromingsleer selecteren en hanteren voor een concreet systeem.
- 8 Krachten uitgeoefend door een stilstaande vloeistof op een plat of een gebogen oppervlak berekenen.
- 9 Het drijfvermogen en de stabiliteit van ondergedompelde en drijvende lichamen bepalen.
- 10 De vergelijking van Bernoulli en de algemene energievergelijking toepassen op vloeistofstroomsystemen en op basis hiervan het vermogen van pompen en hydromotoren bepalen.
- 11 Energieverliezen als gevolg van wrijving berekenen voor laminaire en turbulente stroming voor een fluïdum in een willekeurige doorsnede en de wrijvingsfactor van pijpen en de weerstandscoefficiënt van lokale verliezen

bepalen.

12 De basisprincipes van ontwerpberekeningen voor leidingsystemen toepassen.

13 Pomptypes beschrijven en onderscheiden, pompkarakteristieken hanteren, eenvoudige leidingsystemen met pompen berekenen.

14 Aandacht hebben voor milieu en duurzaamheid.

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

Studiemateriaal

Type: Handboek

Naam: Warmteleer voor technici

Richtprijs: € 91

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Auteur : A.J.M. Van Kimmenaede

ISBN : 978-9-00178-852-0

Aantal pagina's : 366

Oudst bruikbare editie : Negende druk

Online beschikbaar : Nee

Beschikbaar in de bibliotheek : Ja

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : intensief

Gebruik en levensduur binnen de opleiding : regelmatig

Gebruik en levensduur na de opleiding : niet

Bijkomende info: Het boek mag evengoed tweedehands worden aangeschaft. Online toegang tot studiehulp is niet nodig voor dit vak.

Type: Handboek

Naam: Toegepaste stromingsleer

Richtprijs: € 63

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Auteur : Robert L. Mott, Joseph A. Untener

ISBN : 978-9-04304-195-9

Aantal pagina's : 822

Oudst bruikbare editie : 6de editie

Online beschikbaar : Nee

Beschikbaar in de bibliotheek : Ja

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : intensief

Gebruik en levensduur binnen de opleiding : regelmatig

Gebruik en levensduur na de opleiding : niet

Bijkomende info: Het boek mag evengoed tweedehands worden aangeschaft. Online toegang tot MyLab is niet nodig voor dit vak.

Type: Slides

Naam: NVT

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Aantal slides : 300

Oudst bruikbare editie : Enkel de laatste versie

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Type: Rekenmachine

Naam: Texas Instruments TI-30XB of gelijkaardig

Richtprijs: € 20

Optioneel: nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : intensief

Gebruik en levensduur binnen de opleiding : intensief

Gebruik en levensduur na de opleiding : niet

Referenties

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Toelichting voor of na de les of elektronisch op afstand. Gebruik van Ufora (discussiegroepen).

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Schriftelijke evaluatie, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

De periodegebonden evaluatie bestaat uit een gesloten-boek en een open-boek deel. De theorie wordt geëvalueerd op het gesloten-boekexamen. Het open-boekexamen bestaat enkel uit oefeningen. Beide delen zijn schriftelijk.

De niet-periodegebonden evaluatie bestaat uit (1) een open-boek toets tijdens de lesperiode met oefeningen over een beperkt aantal hoofdstukken, (2) een werkstuk te schrijven in groep waarin een actueel onderwerp gerelateerd aan de cursus (bijvoorbeeld de energietransitie, waterstof als energiedrager, brandstofcellen, energie-opslag, etc.) wordt becommentarieerd.

Eindscoreberekening

- 80% periodegebonden evaluatie (examen).
- 20% niet-periodegebonden evaluatie, waarvan 15% voor de toets en 5% voor het werkstuk.

Tweede-kanseindscoreberekening :

- 95% periodegebonden evaluatie (examen).
- 5% niet-periodegebonden evaluatie enkel bestaande uit het resultaat voor het werkstuk.

Om te kunnen slagen voor het opleidingsonderdeel moet minstens 8/20 behaald worden voor zowel het deel Thermodynamica als het deel Fluidomechanica van de periodegebonden evaluatie. Is aan deze voorwaarde niet voldaan dan wordt de eindscore teruggebracht naar 9/20 indien het berekende cijfer 10 of meer is.