

Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur

Diplomasupplement

Het diplomasupplement is gebaseerd op het model dat door de Europese Commissie, de Raad van Europa en UNESCO/CEPES is ontwikkeld. De bedoeling van het diplomasupplement is voldoende onafhankelijke gegevens te verstrekken ter verbetering van de internationale transparantie en geschikte erkenning van diploma's (diploma's, getuigschriften, certificaten enz.) voor academische en professionele doeleinden. Het diplomasupplement is ontworpen om het volgende te beschrijven: de aard, het niveau, de context, de inhoud en de status van de studies die met succes werden gevolgd en beëindigd door de persoon vermeld op het originele diploma waartoe het diplomasupplement behoort. Het diplomasupplement moet vrij zijn van enig waardeoordeel, verklaringen over gelijkwaardigheid en erkenningssuggesties. Informatie over alle acht onderdelen zal verstrekt worden. Waar geen informatie kan worden verstrekt, moet uitleg over de reden worden verschaft.

1. INFORMATIE OVER DE IDENTITEIT VAN DE GEDIPLOMEERDE

- 1.2. Voorn(a)am(en), 1.1. Naam
- 1.3. Geboortedatum
- 1.4. Studentnummer

2. INFORMATIE OVER HET DIPLOMA

- 2.1. Benaming van het diploma en titel Master of Electromechanical Engineering — Main Subject Control Engineering and Automation
De houder van deze graad mag de titel voeren van Master of Science (MSc). De houder van deze graad heeft tevens het recht de titel te voeren van Burgerlijk ingenieur.
- 2.2. Studiegebied(en) Toegepaste Wetenschappen
- 2.3. Officiële naam en status van de uitreikende instelling(en) Universiteit Gent (België), ambtshalve geregistreerde instelling
- 2.4. Instelling(en) verantwoordelijk voor het programma zie: 2.3.
- 2.5. Onderwijs- en examentaal De onderwijs- en examentaal van deze opleiding is het Engels. De onderwijstaal van de afzonderlijke opleidingsonderdelen is vermeld in punt 4.3.

3. INFORMATIE OVER HET NIVEAU VAN HET DIPLOMA

3.1. Niveau van het diploma

Master

De graad van master is een "Second Cycle Qualification" in het raamwerk van de European Higher Education Area (Bolognaproces). Hij is ook een "qualification of level 7 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning" omdat de gevalideerde decretale beschrijvingen van de opleidingen voor de graad van master zijn opgenomen als kwalificaties van niveau 7 in de Vlaamse kwalificatiestructuur, als vermeld in het decreet van 30 april 2009 betreffende de kwalificatiestructuur.

3.2. Studieomvang van de opleiding

De omvang van deze opleiding bedraagt 120 studiepunten. Het studiepuntenstelsel van het hoger onderwijs in de Vlaamse Gemeenschap is volledig in overeenstemming met het European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS).

3.3. Toelatingsvoorwaarde(n)

Diploma op grond waarvan de student tot deze opleiding werd toegelaten

De betrokkene werd toegelaten tot deze opleiding op grond van het diploma van Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek, uitgereikt door Universiteit Gent (*Ghent University*, België) op 12 september 2019.

Algemene toelatingsvoorwaarden tot de opleiding

1. Rechtstreeks:

- Bachelor in de ingenieurswetenschappen, afstudeerrichting: werktuigkunde-elektrotechniek
- Bachelor in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek

2. Rechtstreeks, na check door de inrichtende faculteit van formele toelatingsvereisten:

- Bachelor in de ingenieurswetenschappen, afstudeerrichting: elektrotechniek nevenrichting: werktuigkunde
- Bachelor in de ingenieurswetenschappen, afstudeerrichting: werktuigkunde nevenrichting: elektrotechniek

3. Na het met succes voltooien van een voorbereidingsprogramma:

a. opleidingen nieuwe structuur:

- Bachelor in de bio-ingenieurswetenschappen
- Bachelor in de fysica
- Bachelor in de fysica en de sterrenkunde
- Bachelor in de industriële wetenschappen, afstudeerrichting: elektromechanica
- Bachelor in de industriële wetenschappen: elektromechanica
- Bachelor in de ingenieurswetenschappen (KMS)
- Bachelor in de nautische wetenschappen
- Bachelor in de wiskunde
- Een diploma van een opleiding 'Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen' (met inbegrip van 'architectuur')
- Master in de nautische wetenschappen

b. opleidingen oude structuur:

- Licentiaat in de natuurkunde
- Licentiaat in de nautische wetenschappen
- Licentiaat in de wiskunde

4. INFORMATIE OVER DE OPLEIDING EN DE BEHAALDE STUDIERESULTATEN

4.1. Onderwijsvorm

Deze opleiding kan gevolgd worden via een modeltraject. Dit is een standaard studietraject, waarbij gestreefd wordt naar optimale volgtijdelijkheid, studeerbaarheid en de organisatie van het aangeboden onderwijs. Studenten kunnen er ook voor opteren de opleiding te volgen via een geïndividualiseerd traject. Dit is een studietraject dat afwijkt van het modeltraject, en dat de student toelaat de opleiding op eigen tempo af te werken. Voor studenten die studeren en werken combineren, worden bijzondere faciliteiten aangeboden waar mogelijk.

4.2. Programmakenmerken

Niveaudecriptoren

Deze opleiding, die leidt tot de graad van master, heeft de volgende niveaudecriptoren (Codex Hoger Onderwijs, artikel II.141, 4° en Decreet van 30 april 2009 betreffende de kwalificatiestructuur, artikel 6):

a) het beheersen van algemene competenties op een gevorderd niveau als het vermogen om op een wetenschappelijke wijze te denken en handelen, het om kunnen gaan met complexe problemen, het kunnen reflecteren op het eigen denken

en werken en het kunnen vertalen van die reflectie naar de ontwikkeling van meer adequate oplossingen, het vermogen tot communiceren van het eigen onderzoek en probleemoplossingen met vakgenoten en leken en het vermogen tot oordeelsvorming in een onzekere context;

b) het beheersen van algemene wetenschappelijke competenties op een gevorderd niveau als het kunnen gebruiken van methoden en technieken in onderzoek, het kunnen ontwerpen van onderzoek, het kunnen toepassen van paradigma's in het domein van de wetenschappen of kunsten en het kunnen aanduiden van de grenzen van paradigma's, het vermogen tot originaliteit en creativiteit met het oog op het continu uitbreiden van de kennis en inzichten en het samen kunnen werken in een multidisciplinaire omgeving;

c) een gevorderd begrip van en inzicht in de wetenschappelijk-disciplinaire kennis eigen aan een bepaald domein van de wetenschappen of de kunsten, inzicht hebben in de nieuwste kennis van het vakgebied of delen ervan, in staat zijn om de wijze waarop de theorievorming beweegt te volgen en te interpreteren, in staat zijn om in 1 of enkele delen van het vakgebied een originele bijdrage aan de kennis te leveren en het bezitten van specifieke bij het vakgebied horende vaardigheden als ontwerpen, onderzoeken, analyseren, diagnosticeren;

d) hetzij het beheersen van de competenties nodig voor het zelfstandig kunnen verrichten van wetenschappelijk onderzoek of de zelfstandige beoefening van de kunsten op het niveau van een beginnend onderzoeker of kunstenaar, hetzij het beheersen van de algemene en specifieke beroepsgerichte competenties nodig voor de zelfstandige aanwending van wetenschappelijke of artistieke kennis op het niveau van een beginnend beroepsbeoefenaar.

Leerresultaten van de opleiding

Kenniscompetenties

Geavanceerde kennis van de eigen ingenieursdiscipline beheersen en toepassen bij complexe problemen.

Creatief en doelgericht benutten van vakspecifieke Computer Aided Engineering (CAE) tools en van geavanceerde reken- en communicatiemiddelen.

Grondig inzicht hebben in de interacties tussen verschillende elektromechanische onderdelen en energieomzettingen van complexe systemen.

Kennis van meettechniek, sensoren, actuatoren en ICT beheersen en toepassen.

Inzicht hebben in bedrijfs- en productiebeheer.

Specifiek voor afstudeerrichting 'mechanische energietechniek': Diepgaande kennis van mechanische en thermodynamische energieomzetting, stromingsmechanica, warmteoverdracht en verbranding beheersen en toepassen bij complexe problemen.

Specifiek voor afstudeerrichting 'elektrische energietechniek': Diepgaande kennis van productie, distributie, omzetting en gebruik van elektrische energie beheersen en toepassen bij complexe problemen.

Specifiek voor afstudeerrichting 'mechanische constructie': Diepgaande kennis van ontwerp, gedrag en vervaardiging van constructies en machines beheersen en toepassen bij complexe problemen.

Specifiek voor afstudeerrichting 'regeltechniek en automatisering': Diepgaande kennis van ontwerp en gedrag van regelkringen en van systeemdynamica beheersen en toepassen bij complexe problemen.

Specifiek voor afstudeerrichting 'maritieme techniek': Diepgaande kennis van ontwerp, constructie, functioneren en exploiteren van maritieme systemen.

Wetenschappelijke competenties

Complexe problemen analyseren en omzetten in een wetenschappelijke vraagstelling.

Een literatuuronderzoek in de wetenschappelijke literatuur uitvoeren.

De best passende modellen, methoden en technieken selecteren en toepassen.

Wiskundige modellen en methoden ontwikkelen en valideren.

Resultaten van eigen onderzoek en dat van anderen objectief en kritisch interpreteren.

Intellectuele competenties

Zelfstandig een standpunt vormen over complexe situaties en dit standpunt verdedigen.

De eigen kennis creatief, doelgericht en innovatief inzetten bij onderzoek, ontwerp en productie.

Kritisch reflecteren over eigen denken en handelen en de grenzen van de eigen competenties kennen.
De evoluties in het vakdomein op de voet volgen en de eigen competenties verder ontwikkelen tot op expertniveau.
Zich flexibel aanpassen aan veranderende professionele omstandigheden.

Competenties in samenwerken en communiceren

In de Engelse taal communiceren over het eigen vakgebied.
Projectmatig werken: doelstellingen formuleren, gericht rapporteren, einddoelen en ontwikkeltraject in het oog houden.
Functioneren als lid van een team in een multidisciplinaire omgeving en beginnend leiding geven.
Schriftelijk, mondeling en grafisch rapporteren over een technisch of wetenschappelijk onderwerp.

Maatschappelijke competenties

Ethisch, professioneel en maatschappelijk verantwoord handelen.
De belangrijkste, bedrijfskundige en juridische aspecten van de eigen ingenieursdiscipline onderkennen.
De historische evolutie van de eigen ingenieursdiscipline en haar maatschappelijke relevantie duiden.

Beroepsspecifieke competentie

Beheersen van complexiteit van technische systemen door systeem- of procesmodellen te gebruiken.
Tegenstrijdige specificaties en randvoorwaarden verzoenen in een kwaliteitsvol en innovatief ontwerp of proces.
Onvolledige, tegenstrijdige of redundante gegevens omzetten in bruikbare informatie.
Voldoende parate kennis en inzicht bezitten om resultaten van complexe berekeningen te controleren of benaderend te voorspellen.
Aandacht hebben voor de volledige levenscyclus van systemen, machines en processen.
Aandacht hebben voor duurzaamheid, energie-efficiëntie, milieukost, grondstofverbruik, en arbeidskost.
Aandacht hebben voor aspecten van betrouwbaarheid, veiligheid en ergonomie.
Inzicht hebben in en het belang begrijpen van de rol van ondernemerschap in de maatschappij.
Blijk geven van doorzettingsvermogen, innovatiedrang en zin voor het creëren van meerwaarde.
Integreren van de geavanceerde kennis van mechanische en elektrische systemen en van ICT om technologische innovaties te ontwerpen, implementeren en exploiteren.
Inzicht hebben in energie-efficiëntie van (elektrische, mechanische en thermische) energieconversiesystemen en -distributiesystemen.

Leerresultaten van de opleidingsonderdelen

Beheersing van water- en luchtkwaliteit

Kritisch evalueren van probleemstellingen met betrekking tot water- en luchtkwaliteit gevolgd door het ontwerpen van adequate processen om deze probleemstelling op te lossen.
Interdisciplinaire kennis uit chemie, eenheidsbewerkingen, wiskunde,... toepassen om probleemstellingen in de water- en luchtkwaliteit te evalueren
Een sterkte-zwakke analyse kunnen uitvoeren van bestaande technieken en voorgestelde oplossingen kritisch evalueren.
Vervuiling/uitstoot in verband kunnen brengen met hun oorsprong/processen en een adequate behandelingstechniek voorstellen.

Clean Technology

Understanding how resource consumption and selection, process efficiency and emission patterns affect the contribution of technology to environmental sustainability. Also the importance of technology within industrial society has to be understood.
Have a knowledge of the nowadays (global) relevant environmental issues

Comprehend the concepts: industrial ecology, green chemistry (and its principles), green (chemical) engineering & clean technology
Comprehend and being able to apply approaches for energy integration & mass integration (source-sink mapping and mass exchange network synthesis)
Comprehend management approaches that improve sustainability, more specifically: design for sustainability (D4S) and, ecomanagement and audit scheme (EMAS)
Grasp tier 1 and tier 2 environmental performance tools and release quantification methods
Grasp the concept of life cycle assessment and all its aspects
Being able to conduct a life cycle assessment to a certain extent (this with the aid of software)
Grasp the concept of exergy and exergy analysis. Being able to quantify the exergy amount of a flow to the extent defined by presented data and formulae

Computersturing van industriële processen

Het effect van analoog-digitaal en digitaal-analoog converters op systeem dynamica begrijpen.
Een wiskundig model kunnen ontwikkelen op basis van signaalverwerkingstechnieken (identificatie methodes).
Onderscheiden wanneer model-gebaseerde en niet-model-gebaseerde regeling kan/moet toegepast worden.
Het kritisch evalueren van de trade-off keuze tussen performantie van terugkoppelkringen en robuustheid tegen verstoringen en model variaties in het proces.
Inzicht hebben in de keuze tussen verschillende model-gebaseerde regelstrategieën (PID, voorspellende regeling) en deze kunnen toepassen in de praktijk.
Herkennen van interacties tussen sub-processen en het effect ervan begrijpen op de globale performantie van het proces.
Toepassen van vereenvoudigde technieken voor complexe systemen en het effect van deze vereenvoudigingen kunnen analyseren.
Communiceren en samenwerken in een team, een project leiden tot een goede eindoplossing en rapporteren van de verkregen resultaten op een kritische en objectieve manier.
Gebruik maken van regeltechniek-gerelateerde software (Matlab/Simulink)

Duurzame energie en rationeel energiegebruik

Het belang van duurzame energie kunnen aantonen met betrekking tot de eindigheid van fossiele energiebronnen, milieu-effecten en klimaatverandering.
Beschrijven welke vormen van (niet-)duurzame energie beschikbaar zijn op aarde en schattingen kunnen maken van de hoeveelheid.
Beschrijven van de wetenschappelijke principes achter het omzetten van duurzame energiebronnen (zonnestraling, wind, ...) naar nuttige energie (elektriciteit, mechanische arbeid, ...)
Voorspellen en berekenen van de opbrengst van installaties met duurzame energieproductie (fotovoltaïsche systemen, windparken, hydrocentrales, ...).
De nood aan en de problematiek van energiestockage met betrekking tot duurzame energieproductie uitleggen.
Aangeven van manieren om het energieverbruik te verminderen via rationeel gebruik van energie.
Inschatten en berekenen van de vermindering in energieverbruik door het rationeel gebruiken van energie.

Dynamica van elektrische machines en aandrijvingen

Begrijpen van de concepten lokale stabiliteit, statische en dynamische stabiliteit, input-output-stabiliteit; veldoriëntatie en vectorsturing; transiënte en subtransiënte overgangsverschijnselen in machines; stootbelasting; stootspanningsverschijnselen.
Begrijpen van het dynamisch gedrag van gelijkstroommachines, van inductiemachines en van

synchrone machines.

Berekenen van overgangsverschijnselen in eenvoudige elektrische circuits (bijv. trafo's); berekenen van overgangsverschijnselen via modelleren van gelijkstroommachines; van inductiemachines; van synchrone machines.

Gestuurde elektrische aandrijvingen

Begrijpen van de verschillen en overeenkomsten tussen draaivectoren (ruimtevectoren) en tijdsvectoren voor sinusoidale en niet sinusoidale voeding
Begrijpen van het principe van stroomvoeding versus spanningsvoeding, van schema's en modulatieprincipes van invertoren, grondharmonische vervangingsschema's van invertoren; V/f-voeding, vectorsturing en veldoriëntatie, DTC (direct torque control), servotoepassingen: bijzondere eisen; speetpoolmotor, sprongpoolmotor, ...; p.m.-bekrachtiging, hysteresismotor, reluctantiemotor; stappenmotoren en hun karakteristieken
Inzicht verwerven betreffende overeenkomsten en verschillen tussen ruimtevectoren en tijdsvectoren; kritische spanningswaarde voor aanlopen, verwarming bij over- en onderspanning; beperkingen van klassieke aanloopmethodes, vermogenselektronische methodes; spanningsvoeding als snelheidssturing, stroomvoeding als koppelsturing; VSI en gedwongen commutatie, CSI en lastcommutatie als meest logische combinaties; (subtiel) verschil tussen regelde aandrijvingen en servo-aandrijvingen; kleine versus grote commutatormachines; wisselstroomcommutatormachines versus gelijkstroomcommutatormachines; kleine versus grote inductiemachines; kleine versus grote synchrone machines; invloed van vermogenselektronische voeding op de machine en omgekeerd; stappenmotor versus klassieke motor

ICT en mechatronica

De werking begrijpen van basiscomponenten van complexe mechatronische systemen, specifiek aan de ICT kant
Benoemen van relevante technieken en hun gevaren voor het uitvoeren van concurrente processen
Inzicht hebben in communicatie technieken: protocols voor communicatiebeheer, keuze van informatie-kanaal en inhoud
Onderscheid maken tussen taak organisaties: lagen, parallele processen, object-georiënteerd
Eenvoudige bewegende systemen voorstellen met matrix groepen en hun beperkingen realiseren
Plannen kunnen ontwerpen door achterwaartse inductie
Ontwerpen en implementeren van computer-gebaseerde strategieën voor de controle van bewegingen.
Begrijpen van de redenering en rol van veronderstellingen voor correcte interpretatie van sensor-signalen, extractie van informatie en artificial intelligence
Voorstellen, analyseren, selecteren en implementeren van hard- en software oplossingen voor sensoren en sturingen een vooraf onbekend mechatronisch systeem.
Efficient rapporteren van project vooruitgang, helder beschrijven van technische oplossingen.

Inleiding tot eco-chemie

Inzicht hebben in de lokale en de mondiale milieuproblematiek.
Intellectuele en praktische vaardigheden hebben in de meting en berekening van contaminanten in het milieu
Toelichting kunnen verschaffen omtrent bronnen, effecten en normen voor de contaminanten in het milieu
Inzicht hebben in de fysisch-chemische parameters die de verdeling en het transport van contaminanten tussen de verschillende compartimenten van het milieu bepalen.

Inleiding tot eco-toxicologie en risicoanalyse

Fysische, chemische, biologische en ecologische processen kennen en begrijpen, die de blootstelling, het effect en de risico's van chemische stoffen voor mens en milieu bepalen
Weten hoe theoretische fundamenten van risico-evaluatie in de praktijk worden omgezet in wetgeving

Lineaire systemen

De gevolgen van lineariteit en stationariteit van een systeem kennen en begrijpen; de toestandstrajectorie van een lineair stationair systeem kunnen berekenen.
Begrijpen wanneer, en nagaan of een lineair stationair systeem regelbaar is; het stabiliseren door lineaire toestandsterugkoppeling.
Begrijpen wanneer, en nagaan of een lineair stationair systeem waarneembaar is; ontwerpen van een Luenberger-toestandsschatter.
Ontwerpen van een optimale regelaar zonder en met ingangstoringsen.
Begrijpen van en werken met verwachtingswaarden, covariantiematrices en optimale lineaire schatters.
Een Kalman-Bucy-filter ontwerpen onder meetruis.
Ontwerpen van de optimale combinatie van optimale regelaar en optimale toestandsschatter.

Masterproef

Het onderzoeksprobleem in het betreffende vakgebied vaststellen, formuleren, onderzoeken en analyseren.
Een geschikte methodiek opzetten in overeenstemming met de geldende wetenschappelijke normen van het vakgebied.
Diverse aspecten in de uitwerking van een onderwerp (literatuurstudie, actualiteitsstudie, neerslag van onderzoek, experimenten, ontwerpen, simulaties, proefopstellingen, resultaten, conclusies, ...) kritisch analyseren, formuleren, onderzoeken, verwerken en/of uitvoeren.
De resultaten bondig synthetiseren en weergeven.
Adequaat communiceren over het eigen onderzoek, de bevindingen en de probleemoplossingen, en deze ook presenteren en wetenschappelijk gefundeerd weergeven, zowel naar leken als naar vakgenoten.
Met de nodige kritische zelfcorrectie en objectiviteit oordelen over het eigen handelen binnen het onderzoeksproject.
Blijk geven van zelfstandigheid, motivatie, inzet, innovatiedrang en creativiteit, initiatief en doorzettingsvermogen.

Mechanische trillingen

Roterende en niet-roterende mechanische systemen modelleren m.b.v. de methode van Lagrange.
Trillingsniveaus van mechanische systemen onderhevig aan dynamische belastingen berekenen.
Een modale analyse uitvoeren en structurele modificaties voorstellen voor continue en discrete systemen.
Trillingsisolatie en trillingsabsorptie systemen ontwerpen.
Modale parameters uit een meting identificeren.
Modelreductie technieken met behoud van modelstructuur toepassen.

Niet-lineaire systemen

Herkennen van typische gedragspatronen van niet-lineaire systemen (meerdere evenwichtspunten, limietcycli, chaos, ...)
Grafische en analytische technieken gebruiken om dynamisch gedrag te onderzoeken

Het kwalitatief en kwantitatief analyseren van niet-lineaire systemen
De belangrijkste bifurcaties herkennen en benoemen bij geparametriseerde systemen
Tekenen van een bifurcatiediagram en faseportret
Stabiliteitsonderzoek verrichten met lineaire en niet-lineaire methodes
Vertrouwd zijn met intrinsiek niet-lineaire begrippen
Creatief en kritisch nadenken over niet-lineaire systemen

Productieplanning

het strategische belang duiden van productieplanning en -opvolging voor een bedrijf
complexe productiesystemen met gebruik van wiskundige modellen analyseren en beheersen
de impact van variabiliteit op de prestatie van een productiesysteem kwantificeren
de methoden en technieken voor productie- en voorraadplanning op strategisch, tactisch en operationeel niveau onderscheiden en correct toepassen
de bruikbaarheid inschatten van de verschillende methoden en technieken voor productiecontrole en -opvolging in uiteenlopende situaties

Rationeel materiaalgebruik

Begrijpen van de impact van materiaal eigenschappen op het materiaalselectie proces tijdens design en hoe dit de recycleerbaarheid van het finale product beïnvloedt
Kennis over geavanceerde recyclage technologieën en hoe de materiaal eigenschappen ook nuttig aangewend kunnen worden tijdens recyclage
Begrijpen van het verschil in recycleerbaarheid van speciale/edele metalen en bulk materialen.
Inzicht in de complete levenscyclus en de rol van recyclage in levenscyclusanalyse
In staat zijn een brede maatschappelijke discussie te voeren rond milieugerelateerde problemen, recyclage en materiaalschaarheid

Servosystemen en industriële robots

Het kunnen modelleren van gestuurde bewegingen in de ruimte van een voorwerp
De typische aspecten van aandrijvingen, sensoren en controle die in servotoepassingen gebruikt worden

Simuleren en modelleren van dynamische systemen

Inzicht in modelleren van complexe dynamische systemen: eenvoudige maar voldoende nauwkeurige modellen.
Gebruik maken van compositionaliteit, abstractie en hiërarchie om wiskundige modellen van systemen te ontwikkelen, te implementeren in een simulatietaal, te vereenvoudigen, en te valideren.
Gebruik maken van Lagrange methodes, klassieke elektrische netwerkanalyse en bond grafen om elektromechanische systemen te modelleren.
Wiskundige modellen van continue dynamische systemen omzetten in simulatieprogramma's, met gebruik van de voor toepassing meest geschikte numerieke integratieroutine.
Gebruik maken van behoudswetten voor het valideren van modellen en simulatieprogramma's; simulatietools (zoals Simulink) efficiënt gebruiken.
Systeemmodellen voor systemen met asynchrone gebeurtenissen kunnen ontwerpen met behulp van automaten en Petri netten.
Dynamische systeemmodellen van productieprocessen gebruiken voor ontwerp en validatie van supervisors.
Modelgebaseerde regelaars ontwerpen voor discrete tijd systeemmodellen en voor hybride systemen.
Gebruik van computerpakketten voor implementatie van de simulatieprogramma's.

Turbomachines

Afleiden van fundamentele werking van turbomachines en de stroming in basiscomponenten

Afleiden van parameterkeuze en uitvoering van ventilatoren, stoomturbines, pompen, hydraulische turbines en windturbines

Berekenen van de stroming in een turbomachine met één-dimensionale analyse

Vermogenselektronica

BEGRIPPEN: eenvoudige ontwerpen van convertoren en passieve componenten smoorspoelen en transformatoren met ferriet

INZICHTEN: spanning en stroomgolfvormen begrijpen

VAARDIGHEDEN: elektronische en thermische aspecten

Volumetrische pompen, compressoren en verbrandingsmotoren

Voor een bepaalde toepassing een geschikt pomptype, compressortype of type verbrandingsmotor kiezen en de basisgeometrie ervan bepalen.

Voor een pompinstallatie de marge t.o.v. vloeistofslag kunnen berekenen en indien vereist de nodige aanpassingen kunnen voorstellen.

Evoluties in motorontwerp en emissiewetgeving toelichten en keuzes voor specifieke motorontwerpen verklaren.

Het effect van brandstofeigenschappen op motorverbranding bepalen.

Metingen op volumetrische machines uitvoeren en interpreteren en thermodynamische analyses uitvoeren.

Masterproef

De opleiding wordt afgesloten met een masterproef, waarvan de studieomvang, uitgedrukt in studiepunten, gelijk is aan ten minste één vijfde van het totale aantal studiepunten van het opleidingsprogramma, met een minimum van vijftien studiepunten en een maximum van dertig studiepunten.

4.3. Opleidingsonderdelen

De opleidingsonderdelen met hun studiepunten, het behaalde individueel cijfer en het percentiel. Indien de onderwijstaal verschilt van deze van de opleiding (zie 2.5.), wordt ze hier bijkomend vermeld.

Bij opleidingsonderdelen gevolgd aan een andere hogeronderwijsinstelling dan de Universiteit Gent, is de naam van deze onderwijsinstelling vermeld.

Academiejaar 2018-2019

Opleidingsonderdeel	Studiepunten	Examen-cijfer	Percentiel
Clean Technology	5	14	52(19)29
Computersturing van industriële processen	6	17	66(10)24
Gestuurde elektrische aandrijvingen	6	10	0(19)81
ICT en mechatronica	6	15	53(21)26
Inleiding tot eco-toxicologie en risicoanalyse	3	13	NVT
Lineaire systemen	6	12	19(19)62
Mechanische trillingen	6	12	17(15)68
Simuleren en modelleren van dynamische systemen	6	17	65(18)17
Volumetrische pompen, compressoren en verbrandingsmotoren	6	10	0(15)85

Academiejaar 2019-2020

Opleidingsonderdeel	Studiepunten	Examen-cijfer	Percentiel
Beheersing van water- en luchtkwaliteit	4	16	59(12)29
Duurzame energie en rationeel energiegebruik	4	15	34(13)53
Dynamica van elektrische machines en aandrijvingen	6	15	NVT
Inleiding tot eco-chemie (Nederlands)	3	13	NVT
Niet-lineaire systemen	6	13	24(11)65
Productieplanning	6	11	13(16)71
Rationeel materiaalgebruik	5	13	23(13)64
Servosystemen en industriële robots	3	13	21(19)60
Turbomachines	6	13	35(12)53
Vermogenselektronica	3	16	67(21)12
Masterproef: Ontwerp, ontwikkeling en programmatie van een budgetvriendelijk meetinstrument ter afschatting van handposities	24	14	NVT

In bepaalde gevallen kan het totale aantal studiepunten van de opgelijste opleidingsonderdelen (vermeerderd met het aantal studiepunten van eventuele vrijstellingen (zie 6.1.)) licht afwijken van de studieomvang van de opleiding (zie 3.2.). Dit kan het gevolg zijn van een wijziging aan het opleidingsprogramma tijdens de studie of van het volgen van opleidingsonderdelen aan een andere binnen- of buitenlandse onderwijsinstelling. In elk geval heeft de student de vereiste studieomvang afgewerkt.

Minor Milieu en duurzame ontwikkeling

- Beheersing van water- en luchtkwaliteit
- Clean Technology
- Duurzame energie en rationeel energiegebruik
- Inleiding tot eco-chemie
- Inleiding tot eco-toxicologie en risicoanalyse
- Rationeel materiaalgebruik

4.4. Examencijfersysteem

Slagen voor een opleidingsonderdeel:

Een student slaagt voor een opleidingsonderdeel wanneer hij ten minste 10 op 20 behaalt of, in het geval van niet-numerieke resultaatsbepaling, de beoordeling 'geslaagd'. Dit laatste gebeurt enkel in uitzonderlijke gevallen, waarbij het universiteitsbestuur op grond van de specificiteit van het opleidingsonderdeel beslist heeft dat voor dit opleidingsonderdeel de niet-numerieke resultaatsbepaling 'geslaagd/niet-geslaagd' geldt. Men verwerft een creditbewijs voor de opleidingsonderdelen waarvoor men geslaagd is. Het creditbewijs bevat informatie over de identiteit van de student, de aard van de opleiding, het opleidingsonderdeel, het aantal credits en de toegekende eindbeoordeling. Een creditbewijs behaald aan de UGent blijft aan de UGent onbeperkt geldig.

Slagen voor een opleiding:

Onverminderd de deliberatiebevoegdheid van de examencommissie is de student geslaagd voor een opleiding wanneer hij voor elk opleidingsonderdeel geslaagd is.

De examencommissie kan een graad van verdienste toekennen voor de opleiding (op voldoende wijze, met onderscheiding, met grote onderscheiding, met de grootste onderscheiding).

Het percentiel en de ECTS waarderingschaal

Het percentiel A(B)C is de fractie van geslaagde studenten die A: strikt lager scoren, B: dezelfde score behalen, C: strikt hoger scoren. De omzetting van dit percentiel naar een ECTS-waarde kan als volgt berekend worden:

als $0 \leq A + B/2 < 10$ dan E

als $10 \leq A + B/2 < 35$ dan D

als $35 \leq A + B/2 < 65$ dan C

als $65 \leq A + B/2 < 90$ dan B

als $90 \leq A + B/2 \leq 100$ dan A

4.5. Toegekende eindbeoordeling

Geslaagd met onderscheiding, met 682/1000, op 10 september 2020

5. INFORMATIE OVER DE FUNCTIE VAN HET DIPLOMA

5.1. Toegang tot vervolgoopleidingen

Gegevens niet beschikbaar.

5.2. Civiele effecten

Implicaties van het bezit van dit diploma voor de toegang tot een gereguleerd beroep

Wet, decreet of Europese richtlijn waaraan dit diploma voldoet

Niet van toepassing.

Wettelijke beroepsvereisten waaraan dit diploma voldoet

Niet van toepassing.

Titel die mag gevoerd worden conform artikel 11.76 van de Codex Hoger Onderwijs

De houder van deze graad heeft het recht de titel te voeren van Burgerlijk ingenieur.

Kwaliteitslabel(s)

EUR-ACE® Master (EUROpean ACcredited Engineering Master)

Het EUR-ACE label werd aan deze opleiding toegekend door de Commission des titres d'ingénieur (Cti), onder goedkeuring van het European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE).

EUR-ACE® is een accreditatiesysteem dat binnen een vastgelegd kader een reeks kwaliteitsstandaarden biedt die hoogwaardige ingenieursdiploma's identificeren zowel binnen als buiten Europa.

www.enaee.eu



6. AANVULLENDE INFORMATIE

6.1. Aanvullende informatie

Informatie over vrijstellingen en studieomvangvermindering

Niet van toepassing.

Extra informatie over de gezamenlijk georganiseerde opleiding

Niet van toepassing.

6.2. Extra informatiebronnen

Contactgegevens uitreikende instelling(en)

Universiteit Gent
Sint-Pietersnieuwstraat 25
9000 Gent
België
<http://www.ugent.be>

Contactgegevens NARIC

NARIC-Vlaanderen is de Vlaamse eenheid binnen het NARIC-netwerk van de Europese Economische Ruimte. NARIC staat voor National Academic (and Professional) Recognition and Information Center, opgericht in 1984 door de Europese Commissie van de Europese Unie. De taak van NARIC is in eerste instantie informatie te verstrekken over de academische en professionele erkenning van diploma's.

NARIC-Vlaanderen
Hendrik Consciencegebouw
Koning Albert II-laan 15
B-1210 Brussel
Tel. +32 2 553 98 19 / +32 2 553 98 18
Fax. +32 2 553 98 45
e-mail: naric@vlaanderen.be
website: <http://www.ond.vlaanderen.be/naric/>

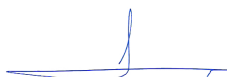
Website Hogeronderwijsregister (artikel II.170 Codex Hoger Onderwijs)

<http://www.hogeronderwijsregister.be>,
waarin onder meer de accreditatie of de erkenning van de
opleiding wordt vermeld

7. AUTHENTICITEIT VAN HET DIPLOMASUPPLEMENT

7.1. Datum 10 september 2020

7.2. Handtekening



Prof. dr. Rik Van de Walle

7.3. Functie

Rector Universiteit Gent

7.4. Zegel van de instelling



8. INFORMATIE OVER HET VLAAMS HOGERONDERWIJSSYSTEEM

Vlaanderen (België)

België is een federale staat met drie gemeenschappen en drie gewesten:

- de Vlaamse Gemeenschap, de Franse Gemeenschap en de Duitstalige Gemeenschap;
- het Vlaamse Gewest, het Waalse Gewest en het Brusselse Gewest.

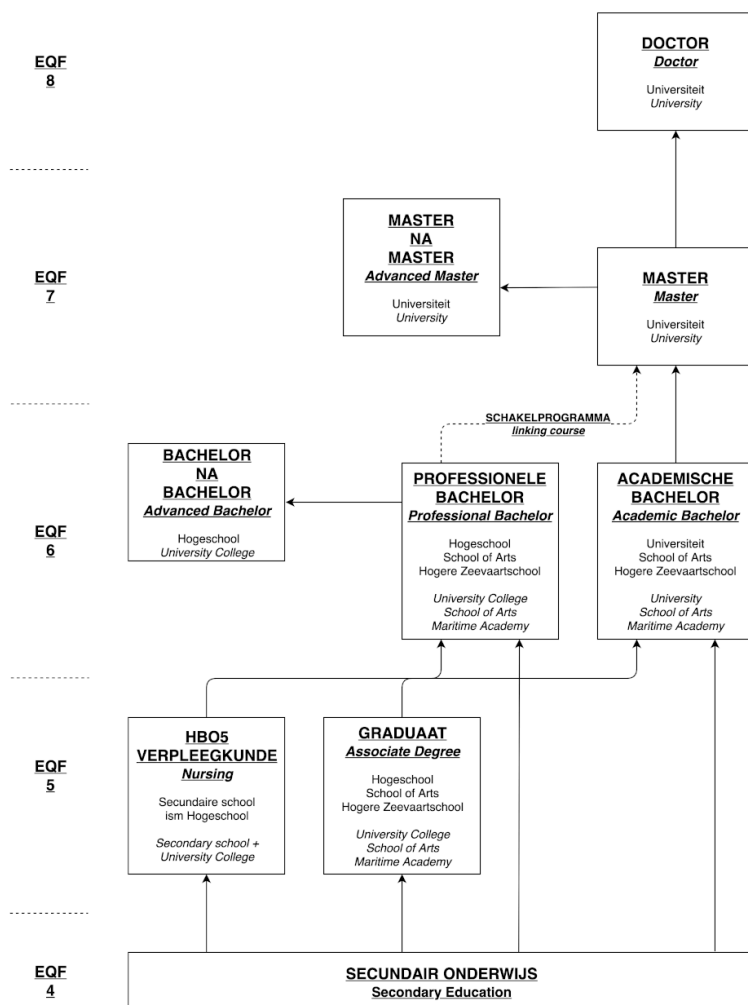
Naast de 3 gemeenschappen en de 3 gewesten zijn er ook 4 taalgebieden, namelijk het Nederlandse taalgebied, het Franse taalgebied, het tweetalige gebied Brussel-Hoofdstad en het Duitse taalgebied.

Sinds 1989 zijn de 3 gemeenschappen van België bevoegd voor onderwijs.

Vlaanderen is verantwoordelijk voor het onderwijs in de Vlaamse Gemeenschap, inclusief de Vlaamse instellingen gelokaliseerd in het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest.

Hoger Onderwijs in Vlaanderen

Het hoger onderwijs omvat opleidingen die leiden tot een diploma van gegradueerde, bachelor, master en doctor. Het omvat ook de opleidingen die kunnen afgesloten worden met het diploma van leraar.



De hogescholen bieden in het hoger beroepsonderwijs opleidingen aan die leiden tot de graad van gegradueerde en in het hoger professioneel onderwijs opleidingen die leiden tot de graad van bachelor.

De universiteiten bieden in het academisch onderwijs opleidingen aan die leiden tot de graad van bachelor of de graad van master.

Binnen het kader van een School of Arts bieden hogescholen ook academisch gerichte bachelor- en masteropleidingen aan in het studiegebied Audiovisuele en beeldende kunst en het studiegebied Muziek en podiumkunsten.

De Hogere Zeevaartschool biedt binnen het studiegebied Nautische wetenschappen opleidingen binnen het hoger beroepsonderwijs, professionele en academische opleidingen aan.

Gegradueerde

Het hoger beroepsonderwijs (de graduaatsopleidingen) is beroepsgericht en situeert zich tussen het secundair onderwijs en een professionele bachelor. Tot en met academiejaar 2018-2019 wordt het hoger beroepsonderwijs ingericht door een samenwerkingsverband tussen een hogeschool en een centrum voor volwassenenonderwijs, vanaf academiejaar 2019-2020 enkel door de hogescholen. Uitzondering hierop is de HBO5-opleiding verpleegkunde die gezamenlijk wordt ingericht door ten minste één school voor voltijds secundair onderwijs en één hogeschool, met onderwijsbevoegdheid voor de professionele bachelor verpleegkunde.

Een opleiding van het hoger beroepsonderwijs leidt tot een erkende onderwijskwalificatie van kwalificatieniveau 5 van de Vlaamse Kwalificatiestructuur en bestaat uit minstens één erkende beroepskwalificatie van kwalificatieniveau 5. De opleidingen worden bekrachtigd met een diploma van gegradueerde.

Educatieve graduaatsopleiding voor secundair onderwijs

Deze opleiding wordt aangeboden door de hogescholen en is enkel toegankelijk voor kandidaat-leraren die vooraf nuttige ervaring in een technisch of praktisch vak kunnen bewijzen. Het is een opleiding van 90 studiepunten, waarvan 30 studiepunten gewijd zijn aan ervaring opdoen in de praktijk.

Bachelor

Bacheloropleidingen zijn ofwel professioneel gericht ofwel academisch gericht.

Professionele gerichtheid (Professionele Bachelors - PBA) houdt in dat de opleidingen gericht zijn op de algemene vorming en de verwerving van professionele kennis en competenties, gestoeld op de toepassing van wetenschappelijke of artistieke kennis, creativiteit en praktijkkennis.

Meer in het bijzonder hebben professioneel gerichte bacheloropleidingen tot doel de studenten te brengen tot een niveau van algemene en specifieke kennis en competenties nodig voor de zelfstandige uitoefening van een beroep of groep van beroepen. De toepassing van Europese, federale of Vlaamse regelgeving inzake beroepsuitoefening is gewaarborgd.

Na een bacheloropleiding kan er een bachelor-na-bacheloropleiding (BANABA) worden gevolgd. Deze opleidingen zorgen voor een verbreding of specialisatie van de bacheloropleiding.

Academische gerichtheid (Academische Bachelors - ABA) houdt in dat de opleidingen gericht zijn op de algemene vorming en op de verwerving van academische of artistieke kennis en competenties eigen aan het functioneren in een domein van de wetenschappen of van de kunsten.

Academisch gerichte opleidingen zijn op wetenschappelijk onderzoek gebaseerd.

Meer in het bijzonder hebben de academisch gerichte bacheloropleidingen tot doel de studenten te brengen tot een niveau van kennis en competenties eigen aan het wetenschappelijk of artistiek functioneren in het algemeen en aan een specifiek domein van de wetenschappen of de kunsten in het bijzonder, met als doelstelling het doorstromen naar een masteropleiding of het uitstromen naar de arbeidsmarkt.

Educatieve bacheloropleiding voor kleuter-, lager of secundair onderwijs

De opleidingen voor kleuter- en lager onderwijs leiden op tot klasleraar, men mag alle vakken geven. In de opleiding voor het secundair onderwijs worden twee onderwijsvakken gekozen. Deze drie bacheloropleidingen worden georganiseerd door de hogescholen. Het zijn opleidingen van 180 studiepunten, waarvan 45 studiepunten besteed moeten worden aan ervaring

opdoen in de praktijk.

Master

Masteropleidingen zijn academisch gericht maar kunnen daarenboven een professionele gerichtheid hebben.

De masteropleidingen hebben tot doel de studenten te brengen tot een gevorderd niveau van kennis en competenties eigen aan het wetenschappelijk of artistiek functioneren in het algemeen en aan een specifiek domein van de wetenschappen of de kunsten in het bijzonder, dat noodzakelijk is voor de autonome beoefening van de wetenschappen of de kunsten of voor de aanwending van wetenschappelijke of artistieke kennis in de zelfstandige uitoefening van een beroep of groep van beroepen. De toepassing van Europese, federale of Vlaamse regelgeving inzake beroepsuitoefening is gewaarborgd.

Een masteropleiding wordt afgesloten met een masterproef.

Een master-na-masteropleiding (MANAMA) volgt op een andere masteropleiding. Deze opleidingen zorgen ervoor dat de vergaarde kennis en competenties binnen een bepaald studiegebied verder worden uitgebouwd.

Educatieve masteropleiding voor secundair onderwijs of voor kunstvakken

Deze masteropleidingen combineren een opleiding tot leraar met een inhoudelijke masteropleiding in een domein. Het zijn masteropleidingen van 90 of 120 studiepunten. De opleiding bevat 60 studiepunten leraarschap, waarvan altijd 30 studiepunten aan praktijk worden besteed. De educatieve masteropleiding voor secundair onderwijs wordt georganiseerd door de universiteiten en de educatieve masteropleiding voor kunstvakken door de Schools of Arts.

Doctor

De graad van Doctor wordt behaald aan een universiteit na baanbrekend wetenschappelijk onderzoek en de openbare verdediging van een proefschrift. Het toont aan dat de onderzoeker zelfstandig een significante bijdrage kan leveren in een bepaald vakgebied. De grenzen van de kennis worden verlegd of de toepassingsmogelijkheden worden ervan onderzocht.

Leraar

Specifieke lerarenopleiding

De specifieke lerarenopleiding is een opleiding van 60 studiepunten voor wie al in het bezit is van een basisdiploma hoger onderwijs of een aantal jaren nuttige ervaring heeft in een bepaald vakgebied. De helft van de 60 studiepunten van de opleiding gaat naar praktijk. Deze opleiding kan tot en met het academiejaar 2018-2019 worden gevolgd aan een hogeschool, een universiteit of een centrum voor volwassenenonderwijs en tot en met het academiejaar 2020-2021 afgewerkt worden aan een hogeschool of universiteit.

Studiepuntenstelsel

De studieomvang is het aantal studiepunten toegekend aan een opleidingsonderdeel, module of aan een opleiding. Het aantal studiepunten drukt het gewicht uit van een opleidingsonderdeel of module.

Elk studiepunt staat voor ten minste 25 en ten hoogste 30 uur studietijd, namelijk het bijwonen van onderwijsactiviteiten (colleges, practica, oefeningen, ...), de tijd die wordt besteed aan het voorbereiden, instuderen, afleggen van examens en het maken van papers, eindverhandelingen, oefeningen of andere opdrachten.

Het Vlaamse studiepuntenstelsel is volledig conform ECTS. De studieomvang van een opleidingsonderdeel telt wel minstens 3 studiepunten.

De studieomvang van de hogeronderwijsopleidingen is als volgt:

- Hoger beroepsopleiding (graduaatsopleiding): 90 – 120;
- Bacheloropleiding: minstens 180;
- Bachelor-na-Bacheloropleiding: minstens 60;
- Masteropleiding: minstens 60;

- Master-na-Masteropleiding: minstens 60;

Aan de voorbereiding van een doctoraatsproefschrift worden geen studiepunten toegekend.

Gewoonlijk worden 60 studiepunten per academiejaar opgenomen, wat een werklast van minstens 1500 uren tot maximum 1800 uren is.

Toelatingsvoorwaarden

Graduaatsopleiding

Een diploma secundair onderwijs of een studiegetuigschrift van het tweede leerjaar van de derde graad van het secundair onderwijs, dat minstens 3 jaar eerder behaald is, geeft toegang tot een graduaatsopleiding.

Bacheloropleiding

Het diploma secundair onderwijs geeft rechtstreeks toegang tot een bacheloropleiding.

Voor de opleidingen van de studiegebieden Audiovisuele en beeldende kunst, en Muziek en podiumkunsten moeten studenten eerst slagen voor een artistieke toelatingsproef. De hogescholen nemen de toelatingsproef zelf af.

Voor de universitaire opleidingen geneeskunde en tandheelkunde moeten studenten eerst slagen voor een toelatingsexamen. Deze twee toelatingsexamens worden centraal door de Vlaamse overheid georganiseerd.

Voor bepaalde bacheloropleidingen is deelname aan een niet-bindende toelatingsproef een voorwaarde voor inschrijving.

Om toegelaten te worden tot een bachelor-na-bacheloropleiding moeten studenten een diploma van een professionele bacheloropleiding bezitten.

De hogescholen en de universiteiten hebben in hun onderwijs- en examenreglement ook afwijkende toelatingsvoorwaarden tot hun opleidingen vastgelegd, die rekening houden met humanitaire, medische, psychische of sociale redenen of met het kwalificatieniveau, de verdiensten of de competenties van de student.

Een taalttest van de onderwijstaal kan worden opgelegd.

Masteropleiding

Het bachelordiploma behaald na een academisch gerichte bacheloropleiding geeft rechtstreeks toegang tot minstens één masteropleiding.

Een universiteit kan de toelating tot een masteropleiding beperken tot afgestudeerden van een welbepaalde academisch gerichte bacheloropleiding. Houders van een ander bachelordiploma na een academisch gerichte bacheloropleiding, kan de universiteit toelaten, na het met succes voltooien van een voorbereidingsprogramma.

Houders van een bachelordiploma behaald na een professioneel gerichte bacheloropleiding kunnen door de universiteit ook worden toegelaten tot een masteropleiding na het met succes volgen van een schakelprogramma van minimum 45 en maximum 90 studiepunten.

Om toegelaten te worden tot een master-na-masteropleiding moeten studenten een masterdiploma bezitten.

Doctoraat (Voorbereiding van een doctoraatsproefschrift)

De algemene toelatingsvoorwaarde tot het doctoraat is het bezit van een masterdiploma.

De universiteit kan echter een bijkomend onderzoek opleggen, waarin wordt gepeild naar de geschiktheid van de student om in de betrokken discipline wetenschappelijk onderzoek uit te voeren en de resultaten ervan in een proefschrift neer te leggen.

Een student die niet in het bezit is van een masterdiploma kan wel toegelaten worden tot het doctoraat na ofwel een bekwaamheidsonderzoek ofwel een examen.

Kwaliteitszorgsysteem

In Vlaanderen is sinds 2004 accreditatie een voorwaarde voor het verlenen van de graden van bachelor of master en sinds september 2019 voor het verlenen van de graad van gegradueerde.

Alle geaccrediteerde graduaats-, bachelor- en masteropleidingen worden opgelijst in het Vlaams Hogeronderwijsregister: www.hogeronderwijsregister.be

Het Nederlands-Vlaams Accreditatieorgaan (NVAO) is erkend en geaccrediteerd als binationale accreditatieorganisatie.

Het Vlaamse Kwaliteitszorgstelsel focust op de kwaliteit van individuele opleidingen en de verantwoording ervoor. Die verantwoording gebeurt voor universiteiten en hogescholen via een instellingsreview waarin zij aantonen hoe ze zelf borg staan voor de kwaliteit van hun opleidingen. Nieuwe opleidingen worden voor ze kunnen worden aangeboden getoetst via de toets nieuwe opleiding.

Het kwaliteitszorgstelsel is in lijn met de The Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area (ESG).

Het Vlaamse kwaliteitszorgsysteem wordt beschreven op <https://www.nvao.net/nl/kwaliteitszorgstelsel-vlaanderen>.

De NVAO is opgenomen in het onafhankelijke Europese Register van Kwaliteitszorginstanties (European Quality Assurance Register for Higher Education – EQAR -<https://www.eqar.eu/>).

De Vlaamse Kwalificatiestructuur, het Bolognaproces en European Higher Education Area (EHEA) en EQF

Vlaanderen heeft de zelfcertificatie afgerond in het kader van het Bolognaproces op 2 februari 2009 met de conclusie van verscheidene onafhankelijke internationale experts waaruit blijkt dat het kwalificatieraamwerk hoger onderwijs van Vlaanderen compatibel is met het overkoepelende raamwerk van de Europese Hogeronderwijsruimte (EHEA).

Op de website <https://www.nvao.net/nl/bologna-process> wordt het afronden van de zelfcertificatie officieel bevestigd door NVAO alsook op de website van het ENIC en NARIC Network:

<https://www.enic-naric.net/belgium.aspx>

of

<http://www.enic-naric.net/framework-of-qualifications-in-the-europe-and-north-america-region.aspx>

De Vlaamse Kwalificatiestructuur is afgestemd op het European Qualification Framework (EQF), dat kwalificaties uit verschillende Europese landen vergelijkt. Het koppelingsrapport (oorspronkelijk uit 2011, maar aangepast in januari 2014) kan u hier vinden op de website: <http://www.vlaamsekwalficatiestructuur.be/>