

PD Engineering in Robotica

Aanvraag tot CCTO certificering PDEng opleiding Robotica

Auteurs: Arno Stienen & Jan van Alsté
Organisatie: Universiteit Twente
Versie: 25 februari 2011

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Aanleiding	1
3. Omschrijving van het beroep voor PDEngs in Robotica	1
4. Doel van opleiding tot PDEng in Robotica	2
5. Positie van het PDEng programma	3
6. Behoeftte aan PDEngs in Robotica.....	3
7. Positie PDEng studenten	3
8. Afstemming binnen Universiteit Twente	3
9. Afstemming met TU Delft en TU Eindhoven	3
10. Model voor de opleiding Robotica.....	4
11. Onderwijsprogramma.....	5
12. Opleidingsprogramma.....	6
13. Organisatorische aspecten.....	9

2. Aanleiding

De vraag naar academisch geschoolde ontwerpers wordt niet meer voldoende ingevuld door het aanbod van de bestaande ingenieurs opleidingen. De Universiteit Twente (UT) wil daarom vanaf 2011 weer post-initiële ontwerpersopleidingen aanbieden binnen de 3TU School for Technological Design, Stan Ackermans Institute. Deze ontwerpopleiding zal technologisch ontwerpers afleveren met de titel Professional Doctorate in Engineering (PDEng).

De behoeften van het bedrijfsleven, de mogelijke brain gain en de kennisvalorisatie vanuit de UT naar het bedrijfsleven zijn belangrijke redenen voor deze ontwikkeling. De ontwerpopleiding Robotica past in dit streven en kent initieel drie zwaartepunten: industriële robotica, onderhoud en inspectie robotica, en medische robotica.

3. Omschrijving van het beroep voor PDEngs in Robotica

De technologisch ontwerper op het gebied van de robotica creëert technische oplossingen voor de industriële sector (bijvoorbeeld automatische lasrobots), voor onderhoud en inspectie (bijvoorbeeld voor rioolinspectie), en voor medische toepassingen (zoals revalidatie of operatieve robotica). Hij/zij gaat daarbij uit van functionele en markt bepaalde eisen met accent op kwaliteit, milieu, veiligheid, duurzaamheid en hergebruik. Een methodische benadering, die de altijd aanwezige onzekerheden aanpakt, staat daarbij voorop:

- Formulering van een het programma van eisen: de vanuit de praktijk geformuleerde doelstelling die is vertaald in meetbare en controleerbare specificaties.

- Ideeën generatie: Ideeën voor mogelijke concepten worden op creatieve wijze gegenereerd waarbij vaak meer haalbaar blijkt dan gespecificeerd in het programma van eisen.
- Ontwerp van een concept: een concept voor het product of systeem wordt ontworpen met kennis van zaken op technisch-wetenschappelijk en vaktechnisch gebied waarbij in principe wordt uitgegaan van bestaande kennis en technieken;
- Evaluatie van de economische aspecten ten aanzien van proces en product kosten.
- Toetsing van het concept aan het programma van eisen: Het concept wordt in overleg met de gebruikers geconcretiseerd binnen een gestelde termijn.
- Het geconcretiseerde ontwerp wordt in de praktijk getest en indien nodig op een iteratieve wijze aangepast.

4. Doel van opleiding tot PDEng in Robotica

Het doel van de opleiding tot technologisch ontwerper (een tweejarige opleiding in de derde fase van het Technisch Wetenschappelijk Onderwijs, na bachelor en master) op het gebied van robotica is om ingenieurs voor te bereiden op het ontwerpen en inzetten van robotica in de industriële, onderhoud en inspectie, en medische sectoren. Daartoe wordt een extra dimensie toegevoegd aan de volwaardige ingenieursopleiding door uitbreiding met en integratie van nieuwe elementen. Bij de student wordt het vermogen ontwikkeld tot synthese en interdisciplinair werken: de kunde van het technologisch ontwerpen voor de kapitaalintensieve industrie.

De nadruk in de ontwerpopleiding Robotica zal liggen op het verkrijgen en beoefenen van vaardigheden bij het vinden van technologische oplossingen:

- Analyseren van probleemgebieden binnen de industriële, onderhoud en inspectie, en medische sectoren welke voor robotische ondersteuning in aanmerking komen.
- Ontwerpen van toegepaste robotica welke aan de gestelde eisen voldoen.
- Implementeren en beheren van deze robotische oplossingen.

Het vinden van deze oplossingen vereist effectieve samenwerking tussen verschillende disciplines en dit wordt in de opleiding geoefend. Aspecten die aan de orde komen zijn:

- Verbreding van de oorspronkelijke master of ingenieursopleiding met ontwerp elementen uit de werktuigbouwkunde, elektrotechniek en regeltechniek.
- Verbreding door technologisch ontwerpen in multidisciplinair verband (in een groep en in kennisniveau).
- Verbreding door toevoeging van industriële bedrijfswetenschappen.
- Verbreding door toevoeging van kennis over certificerings- en kwaliteitscontrole-methodieken.
- Verbreding door integratie van kennis en vaardigheden uit niet ingenieurs- en natuurwetenschappelijke disciplines.

Naast verbreding zal in een aantal gecompliceerde technische gebieden verdieping bereikt worden. In de opleiding kan soms voor het verwerven van nieuwe kennis, en het integreren daarvan in het ontwerp, beperkt toegepast wetenschappelijk onderzoek gedaan worden.

5. Positie van het PDEng programma

De ontwerpersopleiding van twee jaar is een derde fase opleiding naast de vierjarige onderzoekersopleiding AIO. Ze komt na de driejarige bachelor opleiding (1^e fase) en de tweejarige masteropleiding (2^e fase). Het eerste (curriculum) jaar van de PD Engineering opleiding wordt binnen de universiteit gevolgd en vervolgd door een jaar waarin een individuele ontwerpdracht in het bedrijfsleven wordt uitgevoerd.

6. Behoeft aan PDEngs in Robotica

Grote bedrijven als Philips, MOOG, ASML, Demcon, Thales, Tegema, etc. hebben samen met verschillende Nederlandse onderwijs- en onderzoeksinstituten in 2010 het robotica platform Nederland opgericht: RoboNed. Uit de RoboNed workshops blijkt dat een grote behoefte bestaat aan hoogwaardig personeel, welke bij voorkeur ook in contact heeft gehad met de state of the art van robotica, zoals bijvoorbeeld in gebruik binnen de Universiteit Twente. De bedrijven zouden graag gebruik maken van de mogelijkheid om door middel van jaaropdrachten met een vakgroep samen te werken. De projectduur van 1 jaar sluit vaak beter aan bij de horizon van de meeste van hun activiteiten dan de 4 jaar die bij promotieprojecten wordt gehanteerd. Ook de scope, organisatie en inhoud van de jaaropdracht maakt effectieve samenwerking mogelijk. Dankzij de opleiding komen zeer gewaardeerde, hoog gekwalificeerde robotici beschikbaar voor de bedrijven. Afgestudeerden uit deze derde fase zullen zich in positieve zin onderscheiden van reguliere tweede fase afstudeerders door de extra toepasbare kennis en methodieken welke zij in deze fase zich eigen gemaakt hebben. Daarnaast vormt het deel van welke instroomt uit het buitenland de gewenste "brain gain".

7. Positie PDEng studenten

PDEng studenten zijn medewerker van de Universiteit Twente en ontvangen een salaris waarmee ze hun uitgaven kunnen dekken. Na een proeftijd van twee maanden krijgen ze dezelfde status als reguliere promovendi, maar met een 2-jarige aanstelling. Ze worden *PD Engineering Trainees* genoemd.

8. Afstemming binnen Universiteit Twente

De groepen die in Twente het onderwijsprogramma gaan invullen zijn voornamelijk afkomstig uit de faculteiten Construerende Technische Wetenschappen (CTW) en Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI). Werktuigbouwkunde (CTW), Electrotechniek (EWI) en Informatie (EWI) zijn de funderende disciplines voor robotica. De penvoerende faculteit is Constructieve Technische Wetenschappen (CTW).

9. Afstemming met TU Delft en TU Eindhoven

Binnen de 3TU samenwerking (Stan Ackermans Institute, bij monde van Mr. drs. B.C. Donders) is afgesproken dat in eerste instantie alleen aan de Universiteit Twente een specifieke PDEng opleiding voor Robotica gegeven zal worden, vanwege de sterke focus en goede resultaten van verschillende Twentse vakgroepen op dit onderwerp.

De Automotive PDEng opleiding in Eindhoven sluit het dichtst aan bij PDEng Robotica, maar deze richt zich meer op de automobiel- en vervoersindustrie. Onderling zullen afspraken gemaakt worden wanneer teveel overlap dreigt, om beide opleidingen een duidelijk eigen profiel te geven.

10. Model voor de opleiding Robotica

<i>Input (opdrachten)</i>	⇒	<i>Aansturing Begeleiding</i>	
Input (studenten)	⇒	PDEng Opleiding	Output (ontwerpers) ⇒
		<i>Ondersteuning</i>	

Het model kan nog worden uitgebreid met een voorwaartse koppeling van Input naar Opleiding en een terugkoppeling vanuit Output naar Opleiding. Deze koppelingen worden geëffectueerd als de opleiding operationeel is.

Input

Studenten met een MSc (of universitair ingenieur) diploma in engineering op het gebied van de werktuigbouwkunde, elektrotechniek of biomedische techniek. Alleen studenten daadwerkelijk geïnteresseerd in ontwerpen en met zeer goede resultaten van een Nederlandse of gelijkwaardige universiteit worden toegelaten. De selectie van instromende studenten moet zorgvuldig gebeuren om de kwaliteit van de opleiding en de uitstroom te kunnen garanderen. Op basis van ervaringen in Delft en Eindhoven zal de instroom voor deze opleiding naar verwachting een mix zijn tussen Nederlandse studenten en studenten van buitenlandse herkomst zijn. Gezien de voorkeur van grote bedrijven voor ontwerpers die zonder grote inspanningen passen binnen de bedrijfscultuur wordt eerst gekeken naar instroom vanuit West, Zuid en Oost Europa en Australië. Azië en Afrika komen daarna aan de orde. Spreiding van nationaliteiten is gewenst om internationale ervaring, effectieve communicatie en teambuilding te bevorderen.

Doorstromers van de NL ingenieursopleidingen en zij-instromers vanuit de master opleidingen van algemene universiteiten zijn van harte welkom. Mogelijk is er ook belangstelling van ingenieurs met een aantal jaren bedrijfservaring die hun carrière willen verdiepen. Gestreefd wordt naar een instroom van minimaal 10 studenten per jaar. Op basis van de ervaringen uit Eindhoven, zal 90% daarvan succesvol uitstromen met een PDEng diploma.

De kwaliteit van de uitstroom staat en valt met de kwaliteit van de instroom. De eisen die het bedrijfsleven aan afgestudeerden stelt, zijn uitgangspunten voor de selectie en opleiding van studenten. De geschiktheid van buitenlandse studenten is niet volledig op afstand te beoordelen. Daarom zullen geselecteerde studenten eerst een beperkte opdracht van een maand uitvoeren en aan een assessment (zoals gebruikelijk in de kapitaalsintensieve industrie) worden onderworpen alvorens hun PDEng aanstelling ingaat. Studenten die minder geschikt geacht worden, krijgen geen aanstelling aangeboden na de proefperiode van twee maanden.

Output

Ontwerpers met de graad Professional Doctorate in Engineering (PDEng). Deze titel is afgestemd in 3TU verband. In de UK hanteert men Eng D op basis van een vierjarige opleiding na bachelor. Europees gezien wordt gewerkt aan harmonisatie van de PDEng graad.

De afgestudeerde PDEng's zijn internationaal georiënteerd en zullen voor een belangrijk deel opgenomen worden door de Nederlandse industrie. Ze vormen een belangrijke brain gain van hoogopgeleide ontwerpers, want weinigen zullen terug gaan naar hun land van herkomst.

Potentiële leveranciers van opdrachten en afnemers van afgestudeerden zijn bedrijven als Philips, MOOG, ASML, Thales maar ook ingenieursbureaus als Demcon hebben hun belangstelling geuit.

Opleiding

Tweejarige Engelstalige PDEng opleiding bestaande uit een universitair jaar van 60 EC (1 EC betekent 28 uur studie) cursorisch onderwijs gevolgd door een individuele ontwerpopdracht van een jaar (60 EC) in een bedrijf.

Docenten zullen gedeeltelijk van buiten de UT en uit het bedrijfsleven afkomstig zijn. Cursussen van de onderzoekschool Dutch Institute of Systems and Control (DISC) kunnen beperkt in het curriculum opgenomen worden. Sommige cursussen zijn gericht op wegwerken van deficiënties van de verschillende instromers.

De individuele opdrachten die bij bedrijven worden geworven dienen een inhoudelijke relatie te hebben met het onderzoek van de UT. Dit maakt een kwalitatief goede begeleiding mogelijk en garandeert kennis valorisatie.

Geopperd is om de opdrachten voor de start van een student aan de opleiding beschikbaar te hebben. Ook is geopperd om het curriculum en de opdracht (gedeeltelijk) parallel te laten lopen. De wenselijkheid en haalbaarheid van deze opties zullen in de komende jaren nader bekeken worden.

Aansturing

De opleiding wordt ondergebracht bij de faculteit CTW en wordt op termijn mogelijk onderdeel van de UT Graduate School. Per opleiding komt er een coördinator (UD) en een hoogleraar die inhoudelijk verantwoordelijk is voor de opleiding. Daarnaast komt een adviesraad waarin de verschillende stakeholders vertegenwoordigd zijn (Faculteiten CTW en EWI en afnemend veld). Voor de opvang en begeleiding van de studenten is ook een rol weggelegd voor het International Office en de ondersteunende gremia.

Ondersteuning

De ontwerpers opleiding kan in principe gebruik maken van de faciliteiten van de Universiteit Twente en het Stan Ackermans Instituut. Het gaat hierbij om administratie, huisvesting, faciliteiten, financiën, personeel, kwaliteitszorg en publiciteit.

11. Onderwijsprogramma

Begintermen

Instromende studenten moeten beschikken over een Nederlands MSc diploma Werktuigbouwkunde, Electrotechniek, Biomedische Techniek of gelijkwaardig. Een tekort aan werktuigbouwkundige, electrotechnische of regeltechniek kennis wordt zo nodig weggewerkt in een korte homologatiefase.

Studenten melden zich aan met een motivatiebrief, vakkenlijst met cijferlijst van zowel bachelor als masterprogramma, referenties en bewijs van vaardigheid in de Engelse taal. Bij de eerste selectie wordt gelet op belangstelling en aanleg voor technologie en betrokken disciplines; creatief probleemoplossend vermogen, toepassingsgerichtheid en vaardigheden op het gebied van planning, teamwork en persoonlijkheidskenmerken. Een Skype interview wordt gebruikt in geval er meer duidelijkheid moet ontstaan.

Eindtermen

De PDEng trainee wordt opgeleid om de volgende kwalificaties en competenties te verwerven:

- Onafhankelijke werkhouding (zelfstandig en oorspronkelijk denker)
- Kritische en constructieve benadering van alle aangereikte problemen
- Probleem oplossend vermogen
- Creatief denken en aandragen van originele oplossingen
- Innovatieve toepassing van de technische wetenschappen
- Effectief communiceren en samenwerken

Bij afronding van het programma heeft de ontwerper in de Robotica de volgende vaardigheden verworven:

- Heeft gedegen kennis van de technologie achter robotica en verstand van de vertaling van onderzoekresultaten naar toepassingen. De ontwerper raakt snel vertrouwd met nieuwe gebieden om een toepassing te ontwerpen.
- Ontwerpt of draagt bij aan het ontwerp van nieuwe robotische processen, producten of toepassingen en kan creatief verschillende mogelijkheden bedenken en kwantitatief beoordelen. De ontwerper vertaalt wetenschappelijke resultaten in toepassingen en kan beslissingen systematisch en kwantitatief beargumenteren.
- Werkt in een multidisciplinair team, gebruik makend van projectmanagement technieken en communicatie en rapportage skills, waarbij het belang en de integratie van verschillende disciplines onderkend wordt. Is daarbij gericht op het klaren van de klus en lokt daartoe feedback uit.
- Integreert gedurende het ontwerpproces de basisdisciplines met veiligheid, betrouwbaarheid en kwaliteit en zorgt voor economische haalbaarheid. Met gevoel voor het bedrijfsbelang wordt rekening gehouden met de maatschappelijke inbedding.
- Kan ervaren ontwerpers systematisch bevragen om hun expertise toegankelijk te krijgen.
- Begrijpt de relevante literatuur en kan de resultaten uit publicaties en rapporten beoordelen.
- Kan een ontwerp professioneel aanprijzen en verkopen.

12. Opleidingsprogramma

Taal

De opleiding is geheel Engelstalig. Studenten dienen de Engelse taal te beheersen bij instroom. Bij voorkeur hebben de studenten een Engelstalige vooropleiding, anders dient voldaan te worden aan IELTS 6.5/TOEFL iBT 90.

Echter, buitenlandse studenten zullen actief aangemoedigd worden om buiten de opleiding de Nederlandse taal vaardig te worden. Dit zal de opname in de Nederlandse bedrijfscultuur na de opleiding aanmoedigen. Daartoe zullen deze studenten ook deelnemen aan de verkorte Nederlandse taalcursus welke verschillende keren per jaar worden gegeven voor buitenlandse promovendi.

Omvang

Het studieprogramma, omvat een studielast van 120 EC (3360 uur) en bestaat naast een eventuele korte homologiseringsfase van 10 EC (280 uur) uit een cursorisch deel voor verbreding en verdieping van minimaal 50 EC (1400 uur) en een ontwerpopdracht van 60 EC (1680 uur).

- Homologatie deel (maximaal 10 EC).
- Niet-technische vakken (10 EC), waarvan minimaal 6 EC (160 uur) zijnde industriële, financiële en management aspecten ingebed in opdrachten.
- Minimaal 40 EC verdieping en verbreding van robotische kennis en vaardigheden. Daarbij komen de systeemleer, ontwerpmethodologie en modelleren aan de orde.
- Groepsontwerpprojecten maken deel uit van zowel de technische als de niet-technische vakken.
- Hoogwaardige ontwerpopdracht (60 EC) met technisch uitdagingen waarbij recente wetenschappelijk ontwikkelingen geïmplementeerd moeten worden.

Homologiseringsfase

Afhankelijk van de gevolgde eerste fase opleiding wordt een specifiek cursorisch deel samengesteld, waarmee het bereiken van een gelijkwaardige startpositie wordt beoogd voor alle deelnemers van de verschillende achtergronden aan de opleiding. Mocht een omvang van meer dan 15 EC gewenst zijn, dan is de student niet toelaatbaar tot de opleiding.

Cursorisch programma

In het algemeen cursorisch gedeelte van het programma worden vakken opgenomen die voor het ontwerpen belangrijk zijn. In een enkel geval betreft het vakken die al in de MSc opleiding genoemd worden, maar voor deze opleiding zo zijn aangepast dat ze duidelijk boven het niveau van het MSc-examen uitstijgen. Aspecten die hiervoor van belang zijn:

- Technische creativiteit en inventiviteit.
- Beoordeling van kwaliteit en meerwaarde van een robotische ontwerp binnen proces of systeem.
- Specificeren van de functionele eisen waaraan het ontwerp moet voldoen.
- Modern methodisch ontwerpen, waarbij:
 - een onderscheid gemaakt wordt tussen het ontwerpen van consumenten producten en industriële producten,
 - kennis genomen wordt van octrooiliteratuur,
 - aandacht is voor de regelgeving van overheidswege,
 - risicoanalyse wordt uitgevoerd tijdens de ontwerpperiode om mogelijke mislukkingen te voorkomen.
- Fabricage voorbereiding.
- Keuze van productietechniek en industriële uitvoerbaarheid (o.m. in termen van investeringen, locatie, beschikbare productiemiddelen, milieu, lawaai- en energie-eisen en kwetsbaarheid).

- Betekenis van levensduur, onderhoud en betrouwbaarheid.
- Projectmatige aanpak, waaronder begrepen planning en doorlooptijd en de relatie met marktontwikkelingen.

Niveau van de vakken

Gezorgd wordt voor een goede balans tussen verbredende en verdiepende vakken. De verdiepende vakken zijn van een geavanceerd, post MSc niveau en worden gegeven aan de PDEng trainees, PhD studenten en professionals. De verbredende cursussen kunnen zowel van MSc als van post-graduate niveau zijn.

Interactie met gekwalificeerde ontwerpers

Gedurende het programma werkt de PDEng trainee frequent samen met ervaren gekwalificeerde ontwerpers die hun ervaring hebben opgedaan in de industrie en onderzoek. Deze interactie bedraagt zeker 75 uur en vindt plaats:

- Gedurende vakken, waarvan de docent of gastdocent veel ontwerp ervaring heeft.
- Tijdens een vak waarin de student leert om een ervaren ontwerper systematisch te bevragen om zijn expertise te extraheren.
- Tijdens individuele of groepsprojecten waarbij de begeleiding wordt uitgevoerd door universitaire en industrie medewerkers met veel ontwerp ervaring.
- Tijdens de afsluitende individuele ontwerp opdracht van een jaar bij een bedrijf.

Onderwijsprogramma 1^e jaar / Vakkenpakket

De eerste maand voeren de nieuwe studenten een groepsontwerpopdracht uit. Doel: motivatie van studenten door kennismaking met alle ontwerpaspecten en identificatie van minder geschikte studenten. Minder geschikte studenten wordt geen dienstverband aangeboden.

De studenten leren ontwerpen door middel van opdrachten, waarbij ondersteunende vakken zorgen voor verbreding en verdieping. De opleiding is ingedeeld in 4 kwartielen van ieder 15 EC.

Eerste kwartiel (Introductie, homologatie, selectie)

- Initiële groepsontwerpopdracht (5 EC), waarbij ook vaardigheden zoals projectmanagement aan bod komen.
- Homologatie en/of verdiepende vakken (samen 10 EC), zoals:
 - Multi-body dynamica.
 - Sensoren en actuatoren.
 - Regeltechniek en systeemidentificatie.
 - Materiaal technologie.

Tweede kwartiel (Ontwerpmethoden, opschalen, verdieping)

- Individuele ontwerp opdracht (5 EC) op basis van individueel verbeterplan naar aanleiding van evaluatie van de bijdrage aan opdracht in het eerste kwartiel. Aan de orde komen onder andere de volgende geavanceerde ontwerp methoden:
 - Creatief denken.
 - Multidisciplinair ontwerp traject (input expertise van anderen).
 - Globaal, detail, randvoorwaarden (eerst ver, dan dichtbij).
 - Opschalen naar bulk of serieproductie (een of meer stappen).

- Ontwerpmethoden voor regeltechnische systemen (5 EC)
- Geavanceerde multi-body dynamica (5 EC)

Derde kwartiel (bedrijf- en maatschappelijke aspecten, verbreding)

- Groepsontwerpopdracht (8 EC). Aan de orde komen vakken zoals:
 - Maatschappelijke inbedding:
 - Veiligheid en risico management.
 - Wettelijke en beheer aspecten.
 - Octrooien.
 - Humane factoren.
 - Financiering en verantwoording:
 - Kostenbeheersing en realisatie.
 - Marktpositie en marketing.
 - Certificering:
 - Machine richtlijnen.
 - Medische richtlijnen.
- Verdieping:
 - Bedrijfseconomie (investering en exploitatie) (3 EC)
 - Design knowledge capturing and application (4 EC)

Vierde kwartiel (integratie)

- Multidisciplinaire ontwerpopdracht(en) inclusief control aspecten (groepsproject, 15 EC).

Ontwerpopdracht (60 EC)

De beschikbare tijd wordt besteed aan één hoofd ontwerpopdracht die ook als één geheel wordt verantwoord. Deze verantwoording wordt afgelegd aan een of meer beoordelaars die goed bekend zijn en up-to-date ervaring hebben met de omstandigheden in de betreffende praktijksituatie. De beoordelaars toetsen het eindproduct aan het programma van eisen. De formele opdrachtgever is de Universiteit Twente die ook zorgt voor voldoende ontwerpaspecten en wetenschappelijke supervisie. De ontwerpopdracht is van een duidelijker hoger niveau dan die aan het einde van de MSc opleiding. Het hoger niveau komt tot uiting in:

- Integratie van diverse disciplines.
- De aard en omvang van de ontwerpopdracht: multidisciplinair, vernieuwend, complex.
- Begeleiding door en intensief contact met ervaren ontwerpers, mede uit het bedrijfsleven.

Soms dient door de aard van de ontwerpopdracht additionele kennis van één of meer technische vakken verworven te worden, om die goed te kunnen uitvoeren.

De begeleiding van de opdracht vindt plaats vanuit:

- UT: ontwerpbegeleider (UD) en een wetenschappelijke begeleider (HL).
- Bedrijf: dagelijks begeleider, coach (ervaren ontwerper).

13. Organisatorische aspecten

Kwaliteit

Kwaliteit van de opleiding moet voorop staan. De volgende kwaliteit aspecten zijn van toepassing:

- Examinering (individuele toetsing op basis van de eindtermen).
- Implementatie van groeps- en zelf beoordeling.
- Hantering van het UT kwaliteitssysteem voor onderwijs.
- Afstemming en controle in 3TU verband in Stan Ackermans Institute.
- CCTO certificering.
- Terugkoppeling naar de opleiding middels een exit poll van afgestudeerden en bevraging van de bedrijven waar ze hun opdracht gedaan hebben.
- Voorwaartse koppeling naar de opleiding van (aspirant en instromende) studenten voor wat betreft hun behoeften en verwachtingen en die van bedrijven die ontwerp opdrachten uitgeven en afgestudeerden afnemen.

Organisatie

De opleiding maakt deel uit van de 3TU School for Technical Design, Stan Ackermans Institute, een gemeenschappelijk initiatief van de drie technische universiteiten. De meerwaarde strekt zich uit tot kwaliteit, afstemming en publiciteit. Binnen het instituut kent elke universiteit en opleiding een eigen invulling van de PDEng opleidingen.

Twente kiest voor een parttime coördinator (hoogleraar) met secretariële ondersteuning per opleiding. Daarnaast komt er een directeur voor de gezamenlijke PDEng opleidingen. Te zijner tijd zal worden bekeken welke relatie van de PDEng opleidingen gewenst is tot de UT Graduate school.

De docenten zullen afkomstig zijn uit zowel de UT als uit het bedrijfsleven. Het vakgebied is een focusgebied binnen het UT onderzoeksinstituut IMPACT. De geheimhouding van opdrachten zal worden geregeld via non-disclosure contracten.

Bemensing

Hoogleraren, docenten

Een aantal hoogleraren en docenten hebben al positief gereageerd op dit initiatief:

- CTW: Prof.dr.ir. Bart Koopman, prof.dr.ir. Herman van der Kooij, prof.dr.ir. Ben Jonker.
- EWI: Prof.dr.ir. Stefano Stramigioli, prof.dr.ir. Peter Veltink.

Coördinator

Voor deze opleiding zal dr.ir. Arno Stienen de coördinatie verzorgen.

Communicatie

Naamgeving

De 3TU onderzoekschool opereert onder de naam Stan Ackermans Instituut. Dat geldt dus ook voor deze opleiding. Bij internationale werving wordt ook duidelijk de vooraanstaande positie van de grote Nederlandse bedrijven en van de technische universiteiten voor het voetlicht gebracht.

Werving studenten

- Contacten van de wetenschappelijke staf.
- Facultaire en universitaire communicatie afdelingen.
- De marketing van het 3TU Stan Ackermans Institute.
- Delft geeft ook eigen brochures uit. Twente wil dit ook doen.

Werving opdrachten

- Vooral contacten van de UT onderzoeksinstituten en vakgroepen gebruiken.
- Grote Nederlandse bedrijven.
- KIVI-NIRIA.
- Industriële Kringen en werkgeversverenigingen.

Globale planning

Februari 2011	Certificeringsaanvraag CCTO.
Voorjaar 2011	Organisatie, werving docenten, ontwikkeling vakken.
Maart 2011	Start Werving studenten.
September 2011	Start opleiding.