

Helis Academy

Professional Doctorate in Engineering Product and Process Design



PDEng opleiding Helis Academy

Inleiding: motivatie voor deelname aan HELIS Academy

De TU Delft kent al meer dan 25 jaar de post-MSc Professional Doctorate in Engineering (PDEng) traineeships voor toptalent op het gebied van '(bio)chemical engineering' product- en procesontwerp & ontwikkeling. Dit is een 2-jarige opleiding waarin geselecteerde (inter)nationale masters worden opgeleid en getraind voor innovatiefuncties binnen bedrijven. De opleiding omvat een op maat gesneden opleidingsprogramma van 1 jaar (cursussen, workshops, case studies, om vooral competenties als ontwerpmethoden, business, personal, team en projectmanagement skills te trainen. De opleiding sluit nauw aan op het toponderzoek dat wordt verricht en waarvoor TU Delft wereldwijd in de top 10 ranking staat. Het 2e jaar voeren de PDEng trainees een individuele ontwerp opdracht uit bij en voor een bedrijf voor het ontwerpen/realiseren van een innovatief product en/of proces, met coaching vanuit bedrijf en TU Delft. TU Delft heeft een uitgebreid netwerk in Nederland (incl. N-Brabant en Limburg) en in de Medical Delta (Delft, Leiden, Rotterdam).

De TU Delft beoogt in het "Life Sciences and Health" domein verder te groeien in het opleiden van (inter)nationale masters en het samenwerken met bedrijven op het gebied van (bio)chemisch product – en procesontwerp vanuit de sterkte in Life Sciences en Material Science domeinen.

TU Delft's ambitie is ook om bedrijven buiten Nederland meer bij de PDEng-opleidingen aan te sluiten als valorisatie-activiteit. Life Sciences & Health is hierbij een geschikt domein vanwege het multidisciplinaire en internationale karakter en de mogelijkheid tot versnellen van innovaties. TU Delft kan hierbij een belangrijke rol spelen vanuit haar onderzoeks-, ontwerp-, innovatie-sterktes en als belangrijke speler in het regionale Medical Delta netwerk met haar PDEng-tracks - waarbij toptalent wordt getraind tot belangrijke innovatie-spelers binnen bedrijven. De samenwerking met bedrijven en de uitwisseling van masters in de grensregio zijn hiervoor goede eerste stappen om een blijvende samenwerking in de grensregio VL/NL te realiseren.

Doel HELIS Academy projectresultaten voor TU Delft

Het nieuwe netwerk en projectresultaten die binnen het HELIS Academie project zullen worden behaald, zullen na projectafloop als volgt worden gebruikt:

- 1) Korte cursussen die door de andere projectpartners ontwikkeld zullen worden buiten het eigen competentiegebied en die passen binnen PDEng trajecten zullen ook na het project worden ingezet.
- 2) Met de veel bredere bekendheid van PDEng traineeships en een track op het gebied van Life Sciences & Health bij industriële contacten in de regio's Vlaanderen en Zuid-Nederland zullen ook na afloop van het project PDEng traineeship en PDEng samenwerkingsprojecten worden aangeboden, afgesproken en uitgevoerd. Hierdoor wordt kennis van de TU Delft en de samenwerkende partner(s) uitgewisseld, gevaloriseerd in nieuwe producten en processen en verder gebouwd aan het kennisnetwerk tussen TU Delft en samenwerkende partners in de VL/NL regio.
- 3) De veel bredere bekendheid van PDEng traineeships binnen het gebied Life Science & Health en in de regio Vlaanderen zullen duidelijker op de kaart staan bij net afgestudeerde masters, jonge werknemers in de industrie die zich op het gebied van product en procesontwerp en -innovatie zich willen laten specialiseren of bijscholen als topontwerper voor de industrie.
- 4) Door 2) en 3) is het mogelijk om met een duurzaam financieringsmodel een groter en groeiend aantal PDEng topontwerpers voor de life sciences en health industrie op te leiden.
- 5) De samenwerkingsresultaten die zullen voortvloeien uit de projecten die tussen TU Delft en industriële partners samen worden uitgevoerd, zullen de expertise van TU Delft ook binnen het Life Sciences and health gebied verder versterken en uitbreiden. Ook de instroom van de PDEng graduates binnen innovatiefuncties in de industrie zal deze vorm van opleiden en samenwerken tussen universiteit en industrie verder stimuleren. Het zal leiden tot het

aantrekken van topniveau Masters- niet alleen uit Vlaanderen en Nederland, maar uit de gehele wereld naar de Vlaams/Nederlandse regio met TU Delft als belangrijk top-opleidingsinstituut voor PDEng ontwerpers. Onze ervaring is dat meer dan 80% van de internationale PDEng afgestudeerden in de innovatieregio Nederland/Vlaanderen werk zoekt en vindt.

Ontwikkeling PDEng training

Het doel bij het ontwikkelen van PDEng training binnen HELIS Academy op het gebied van Life Sciences & Health is geweest om aan te sluiten bij de structuur en inhoud van de reeds bestaande en gecertificeerde 2-jarige PDEng opleidingen op het gebied van “(bio)chemical engineering product & process design” aan de TU Delft. Het PDEng curriculum is gericht op het verkrijgen van competenties voor het ontwerpen van nieuwe producten en processen waarbij bestaande of recent ontwikkelde kennis wordt toegepast. Voor een goed ontwerp is niet alleen de technische haalbaarheid van belang, maar ook de haalbaarheid op gezondheid, veiligheid, milieu, economie en sociale ontwikkeling en soft skills voor multidisciplinair samenwerken. De reeds bestaande PDEng trainingen omvatten modules in het eerste jaar om deze competenties te ontwikkelen en de industry-readiness van master afgestudeerden te verbeteren.

Het grootste deel van het 2-jarige PDEng curriculum bestaat uit twee grote ontwerpprojecten: “Group Design Project” in het eerste jaar (3 maanden voltijds) en een “Individual Design Project” van 12 maanden voltijds. Ieder van deze projecten is uniek en innovatief en sluiten direct aan bij de vraag en wensen van de werkgever die het project aanlevert. Deze projecten worden inhoudelijk begeleid vanuit de werkgever en vanuit de TU Delft door docenten vanuit ontwerp- en wetenschappelijk perspectief.

Voor het ontwikkelen van de PDEng training binnen HELIS Academy is vooral gefocust op de invulling van deze twee grote ontwerpdeelen met specifieke en unieke Life Sciences & Health onderwerpen/-ontwerpprobleemstellingen. Geschikte onderwerpen en projectbegeleiding werd gezocht vanuit verschillende werkgevers (bedrijven en kennisinstellingen) voor zowel het Group Design Project als het Individual Design Project.

Hiertoe werden zowel werkgever-enquêtes uitgestuurd en meerdere beurzen (BCF Career Event (Gent en Utrecht), Knowledge for Growth (Gent), Innovation for Health (Rotterdam), Delftse Bedrijvendagen (Delft)) bezocht voor het leggen van contacten en werden er vervolggesprekken met mogelijke werkgevers gevoerd.

Hieruit kwam naar voren dat bovenstaande aanpak duidelijk werd goedgekeurd en dat meerdere werkgevers op zoek zijn gegaan naar geschikte ontwerp opdrachten.

Een lijst van gecontacteerde bedrijven/kennisinstellingen vindt u hieronder. Deze bedrijven en instellingen variëren van producenten van vaccines, medisch actieve ingrediënten, ‘nutraceuticals’, voeding, voedingsingrediënten, ziekenhuizen en leveranciers voor technologieën voor het verwerken van medisch afval.

Tabel 1. Lijst gecontacteerde bedrijven/kennisinstellingen voor PDEng ontwerp opdrachten

3M (NL en B)	Janssen Pharma (B)
Ace & Tate (NL)	KU Leuven (B)
Agilent Technologies (B)	Noviocyte (NL)
Aspen Pharma (NL)	Novo Nordisk (DK)
AstraZeneca (NL)	Pfizer (B)
B12 institute (NL)	Pharmafilter (NL)
Baxter (B)	PMC-PS (B)
Cambioceramics (NL)	Progress PME (NL)
Danone (NL)	Qualifar (B)
DFE Pharma (NL,D)	Radboud MC (NL)
DSM Dyneema (NL)	RIVM NL)
DSM Food Ingredients (NL)	Sanofi (B)
EggXpert (NL)	Sanquin (NL)
Glaxo Smith Kline Vaccines (B)	Synthon (NL)
HAL Allergy (NL)	Radials International (India)
Health Holland (NL)	Reinier de Graaf Groep Delft (NL)
Intravacc (NL)	TU Delft – Faculteit Mechanical Materials and Maritime Engineering (NL)
Janssen Biologics (NL)	UCB Pharma (B)

Tijdens het HELIS Academy project is er gericht geworven voor PDEng trainees met interesse in Life Sciences & Health door de opleidingscoördinatoren van de PDEng programma in (bio)chemical product & process design. Na instroom in het programma is gekeken hoe het studieprogramma in te vullen door specifiek voor HELIS Academy ontwikkelde ontwerp opdrachten.

Daarnaast is voor PDEng trainees die geïnteresseerd zijn in het vakgebied van Health & Life Sciences binnen het verplichte vak “Advanced Principles of Product and Process Design” (zie Appendix 1) in het eerste jaar de ontwerp teamopdracht van 80 uur ingevuld met een Life Sciences & Health gerelateerde ontwerp opdrachten (hierbij ook gefaciliteerd door: B12 institute en EggXpert) en zijn er on-site en on-line interactieve bedrijfsbezoeken georganiseerd. Een overzicht van deze probleemstellingen en interactieve bedrijfsbezoeken staan in Tabel 2.

Tabel 2. Life Sciences & Health ontwerp opdrachten binnen het verplichte vak “Advanced Principles of Product and Process Design (A3PD)” (ST6064) en bedrijfsbezoeken (on-site en on-line)

Ontwerpopdrachten (80 uur per persoon)	Bedrijfsbezoek/workshop (6 uur)
“Design of infant nutrition powder formulation for use in high moisture/temperature countries”; 2 PDEng trainees, 1 MSc student (240 hours total) oktober 2019 - februari 2020 docent/trainer: P.L.J. Swinkels (TU Delft)	3M Delft (30 april 2019): bedrijfsbezoek gebracht voor een workshop op downstream processing van monoclonale antilichamen en een rondleiding over de 3M technologie-portofolio (9 PDEng trainees en 9 MSc studenten met interesse in product & process design). Presenters/host: 3M Delft
“Design of infant nutrition powder packaging for use in high moisture/temperature countries” 3 PDEng trainees (240 hours total) oktober 2019 - februari 2020 docent/trainer: P.L.J. Swinkels (TU Delft)	3M Delft (20 november 2019): bedrijfsbezoek gebracht voor een workshop op downstream processing van monoclonale antilichamen en een rondleiding over de 3M technologie-portofolio (16 PDEng trainees en 2 MSc studenten met interesse in product & process design). Presenters/host: 3M Delft
“Process design for production of wound healing/skin care products from egg waste” i.s.m. EggXpert B.V., 5 PDEng trainees (400 hours total) april 2020 – augustus 2020 docent/trainer: P.L.J. Swinkels (TU Delft)	On-line interactief bedrijfsbezoek Janssen Biologics 25 PDEng trainees 25 januari 2021 Presenters/host: Janssen Biologics
“Fall protection for elderly bikers” 3 PDEng trainees (240 hours total) Oktober 2020 – januari 2021 docent/trainer: P.L.J. Swinkels (TU Delft)	On-line interactief bedrijfsbezoek Novo Nordisk (Kopenhagen) 11 mei 2021 Presenters/host: Novo Nordisk
“Covid-19 treatment medication ingredient process design” 3 PDEng trainees (240 hours total) Oktober 2020 – januari 2021 docent/trainer: P.L.J. Swinkels (TU Delft)	On-line interactieve bedrijfsbezoeken voor alle HELIS programma’s 18 juni 2021 Presenters/host: HELIS partners

Tijdens de voortgang van het HELIS Academy project is daarnaast is ook gekeken of cursussen die door de andere HELIS Academy partners werden ontwikkeld (Good Manufacturing Practice, Business Development, Data Analysis and Stewardship) door geïnteresseerde PDEng trainees als keuzevak in het eerste jaar van hun opleiding konden worden opgenomen. Een aantal PDEng trainees hebben de GMP-cursus en modules uit het DAS en Business Development programma (Module 3 TAP Biobusiness: Intellectual Property) als keuzevak binnen hun PDEng training gevolgd.

Door het contacteren en - bij interesse vanuit de werkgevers - het tezamen definiëren van geschikte PDEng ontwerpprojecten (die voldoen aan de opleidingseisen van Group Design Project of Individual Design Project) konden de projecten die in Tabel 3 staan worden uitgevoerd.

Tabel 3. Overzicht Group Design Projects en Individual Design Projects binnen HELIS Academy

Goup Design Projects (476-588 uur/PDEng trainee)	Individual Design Projects (1680 uur/PDEng trainee)
B12 institute (Rotterdam-NL) Maart-oktober 2019 5 PDEng trainees Docenten/trainers TU Delft: P.J. Daudey, G.M.H. Meesters, P.L.J. Swinkels	Janssen Vaccines (Leiden-NL) September 2019 – september 2020 1 PDEng trainee
Sanquin (Amsterdam-NL) September 2019 – februari 2020 3 PDEng trainees Docenten/trainers TU Delft: A. Echavarria, C. Picioreanu	B12 institute (NL) Februari 2020 – februari 2021 Trainers/begeleiders: TU Delft: P.J. Daudey, G.M.H. Meesters
Radial International/KU Leuven (B) met input van Sairem (F), Reinier de Graaf Groep Delft en Pharmafilter (NL). Oktober 2019 – april 2020 3 PDEng trainees Docenten/trainers TU Delft: E.H. Wolff, P.L.J. Swinkels	Danone/Nutricia (NL) Februari 2020 – februari 2021 1 PDEng trainee Trainers/begeleiders: TU Delft: P.J. Daudey, G.M.H. Meesters
TU Delft Faculteit 3mE (Delft-NL), met advies van Janssen Vaccines April 2020 – september 2020 4 PDEng trainees Docenten/trainers TU Delft: P.J. Daudey, E. Mendes, S. Kenjeres, P.L.J. Swinkels, U. Staufer	Janssen Biologics (Leiden-NL) Februari 2020 - februari 2021 1 PDEng trainee Docenten/trainers TU Delft: A. Echavarria
TU Delft Faculteit 3mE (Delft-NL), met advies van Janssen Vaccines September 2020 – april 2021; 5 PDEng trainees Docenten/trainers TU Delft: P.J. Daudey, E. Mendes, S. Kenjeres, P.L.J. Swinkels, U. Staufer	Universiteit Leiden i.s.m. AstraZeneca en RIVM April 2020 – Maart 2021 1 PDEng trainee Docenten/trainers TU Delft: P.J. Daudey, J.R. van Ommen
TU Delft Faculty of Applied Sciences Covid-19 face masks recycling process design. Februari 2021 – mei 2021 5 PDEng trainees Docenten/trainers TU Delft: E.H. Wolff, G. Bierman	Ace & Tate / M2i Mei 2021 – April 2022 (-30 Jun 2021 binnen HELIS Academy project) 1 PDEng trainee Docenten/trainers TU Delft: P.J. Daudey

Vanaf maart 2020 konden de meeste van genoemde training worden omgezet naar online training en begeleiding. Het werd wel direct veel lastiger om nieuwe Group Design Project en Individual Design Projects te starten met werkgevers. Bij de TU Delft werden vele initiatieven gestart om technologieën/technieken in te zetten voor het bestrijden van de Covid-19 pandemie. Een tweetal Group Design Projects kon worden gedefinieerd en uitgevoerd op het gebied van snelle en betrouwbare Covid-10 test en het verwerken/recyclen van mondkmaskers. Onderwerpen die heel goed pasten binnen de HELIS Academy PDEng training.

Appendix 1.

Course description: Advanced Product and Process Design (ST6064)

ST6064 (6 ects): Advanced Principles in PRODUCT & PROCESS Design.

P.L.J. Swinkels, P.J. Daudey, E.H.P. Wolff, A. Echavarria and guest lecturers from industry.

Course administrator: M. HajiVandi.

This course is the key compulsory course for the PDEng design programmes, focusing on product and process design methodologies and preparing the PDEng trainees for the consecutive Group Design Project and Individual Design Project parts of the PDEng traineeship.

This course is largely dedicated to the different PDEng tracks. After a general overview of design and product design, the team project and the workshops focus on product design (Chemical Product Design and Civil and Environmental Engineering tracks) and process design (Process & Equipment Design track – with a chemical process design project - and BioProcess Engineering track – with a bio-process design project).

Contents

The course consists of two individual tasks, a team design assignment, and visiting workshops by industrial lecturers (e.g. from the PSE-NL and PIN-NL communities):

Part (1) - Individual product/process design assignment (online course material).

Part (2) - Product & Process design methodologies based on the Delft Design Map [1], lectured in workshops and applied by participants in a team design assignment product design (CPD-PDEng, CEE-PDEng), or process design (PED-PDEng, BPD-PDEng, or CEE-PDEng). For selected teams composed of PDEng trainees with interest in Health & Life Sciences with HELIS Academy a topic related to this field will be defined.

Part (3) - Workshop(s) by industry lecturer(s) (e.g. Organized by PSE-NL or PIN-NL communities).

Part (4) - Critically reviewing and evaluating a Masters level Conceptual Product or Process Design Report; followed by providing recommendations to the MSc student team.

[1] Harmsen, de Haan, Swinkels: "Product and Process Design - Driving Innovation" - de Gruyter, Berlin, 2018.

Study goals

The compulsory PDEng course "Advanced Principles in Product and Process Design" (A3PD, ST6064) course aims at teaching and training the product and process design methodology developed at TU Delft specifically for the PDEng programmes in (bio)chemical engineering (Delft Design Map).

The course takes a systems view of the product and process design and innovation cycles in the industry and introduces the Delft Design Map [1] as a key tool to master the complexity in the design process. This methodology is based on a multi-level, hierarchically decomposed and task-oriented design approach covering the product and process design activities in the conceptual design phases of the innovation cycle, including the engineering design cycle steps. The approach takes a sustainable life span perspective of design, ranging from product design and stewardship to process design and development to plant operations.

The goal of the ST6064 course is to introduce engineering design activities and terminology for the other parts of the PDEng traineeship: the Group Design Project, and the Individual Design Project. The intention is to get all PDEng trainees with various experiences with engineering design work and methodology at an advanced level of understanding of the field of engineering design.

- Be able to apply advanced knowledge and competencies in using product & process design

methodologies, and in particular the Delft Design Map methodology.

- Be able to plan and execute design tasks to solve a design problem, both individually and in a multinational team
- Be able to report, present and discuss product & process design problems, approach, results and evaluations at a level of a junior industrial engineer.
- Be able to quickly review, and assess a Conceptual Design Project Report at Master level) in all facets within a limited amount of time, and give feedback and coach MSc students in improving their conceptual design and report.

Training and developing transferable skills like personal management, project management, operating in various team roles, and oral and written communication, form also an integral part of this course. All these learning outcomes will play an important part in the Group Design Project and Individual Design Project in the PDEng traineeship. The acquired knowledge and skills are further developed and trained during these two large design projects.

Education method

The course consists of self-study, attending brief lectures, contributing to workshops, solving individual and team case studies and reporting and presenting design results.

Part 1. To solve an individual 'on-line' product design assignment, using self-study and executing design tasks, reporting and discussion.

Part 2. To solve a product or process design team assignment; to present and discuss progress during pre-scheduled workshops (including self-study and workshops), and implement suggestions for improvement.

Part 3. To attend workshops by industrial experts on design (PSE-NL, PIN-NL):

Part 4. To review, and value a master students product or process design report(s) and provide advise on how to improve the design (and report).

Assessment

- Task 1: The individual product design approach, result, report and question & answer session is evaluated; represents 20% of the overall course grade)

- Task 2: Solving team design assignment (application of theory, team work, reporting and presenting); a peer review assessment may be used for the individual assessment; (represents 60% of the overall course grade).

- Task 3: Reviewing, evaluating and reporting Masters level Conceptual Design Project: the quality and quantity of remarks and suggestions for improvement is assessed (20% of course mark).

Schedule

Part (1): (app. 1 EC) runs twice per year: 1 September - 1 October or 1 February – 1 March;

Part (2): (app. 4.0 EC) runs twice per year: 1 October - 15 January or 1 March – 30 June;

Part (3): (app. 0.5 EC) runs once per year: 15 April - 15 May;

Part (4): (app. 0.5 EC) runs once per year: 25 June - 10 July Exact days/locations will be communicated separately via Brightspace.