

Additive Manufacturing

VAN RAPID PROTOTYPING TOT MANUFACTURING



POSTACADEMISCHE OPLEIDING
23 JANUARI 2017 - 22 MEI 2017



Eén van de belangrijkste technologische evoluties van het moment is Additive Manufacturing (AM). AM omvat een reeks technieken, ook gekend als 3D-printing, waarmee op een snelle en nauwkeurige manier 3D-objecten kunnen worden gemaakt in uiteenlopende materialen. AM maakt een stormachtige ontwikkeling door van een prototyping techniek tot een fundamenteel nieuwe vervaardigingstechniek die ook toepasbaar is in productieomgevingen.

Het laagsgewijs opbouwen van producten biedt voordelen in snelheid, kosten en vrijheid van ontwikkeling, (duurzaam) ontwerp en productie. Met AM kan de ontwikkeling en het op de markt brengen van nieuwe producten substantieel versneld worden. Door het gebruik van AM technieken is het mogelijk om complexe, geïntegreerde ontwerpen in één productiestap te maken. Door continue ontwikkelingen in technologie en in het materiaalportfolio vormt AM steeds vaker een aantrekkelijk alternatief, in het bijzonder voor kleine series complexe onderdelen.

Doelstellingen

- U krijgt inzicht in de actuele stand van zaken van de AM technologieën, dit toegepast voor polymeren en metalen;
- U begrijpt hoe de verschillende AM technieken werken, wanneer en waar ze in het design -, ontwikkelings- en productieproces ingezet kunnen worden;
- U wordt gewezen op de beperkingen van elke AM techniek en op de mogelijkheden die de huidige technologie biedt om tot aan de grenzen van de hoogst mogelijke toepasbaarheid te komen.

Wegens het grote industrieel en technologisch belang, ligt de klemtoon in deze opleiding op toepassingen voor polymeer- en metallische materialen. Op basis van de algemene eigenschappen van deze materialen, worden hun toepassingen binnen AM beschreven en verklaard.

Doelpubliek

De opleiding richt zich tot elkeen die betrokken is bij het ontwikkelings-, ontwerp- en productieproces van polymeer- of metaalcomponenten (designers, ontwerpers, productieverantwoordelijken, eindgebruikers).

Getuigschrift

U ontvangt een getuigschrift, indien u deelneemt aan alle modules en slaagt in de uitwerking van een case study en in het schriftelijk examen.

Wetenschappelijke Coördinatie

- Prof. dr. ing. Ludwig Cardon, Vakgroep Toegepaste Materiaalwetenschappen, Universiteit Gent
- Prof. dr. ir. Jean-Pierre Kruth, Afdeling Productietechnieken, Machinebouw en Automatisering, KU Leuven

Lesgevers

- Ludwig Cardon, Vakgroep Toegepaste Materiaalwetenschappen, Universiteit Gent
- Jan Detand, Vakgroep Industriële Systemen en Productontwerp, UGent Campus Kortrijk – Industrial Design Centro
- Ben Geebelen, Materialise
- Bart Grimonprez, HoWest - Industrial Design Center
- Karolien Kempen, Afdeling Productietechnieken, Machinebouw en Automatisering, KU Leuven
- Jean-Pierre Kruth, Afdeling Productietechnieken, Machinebouw en Automatisering, KU Leuven
- Sebastiaan Leenknegt, Vakgroep Architectuur en Stedenbouw, Universiteit Gent
- Karel Lietaert, 3DSystems
- Bram Neirinck, 3DSystems
- Michele Pavan, Materialise
- Kim Ragaert, Vakgroep Toegepaste Materiaalwetenschappen, Universiteit Gent
- Piet Van den Ecker, Materialise
- Brecht Van Hooreweder, Afdeling Productietechnieken, Machinebouw en Automatisering, KU Leuven
- Jan Van Humbeeck, Departement Materiaalkunde, KU Leuven
- Kim Vanmeensel, Departement Materiaalkunde, KU Leuven
- Simon Vermeir, SIRRIS
- Ruben Verstraeten, Vakgroep Architectuur en Stedenbouw, Universiteit Gent



1. Basisconcepten

- Algemeen gedeelte:
 - kaderen van additive manufacturing (AM) binnen de subtractive, additive en compressive (omvormende) productietechnieken;
 - algemene werkmethode (van 3D-tekening tot AM machine) met overzicht van de AM technieken : vat photopolymerization, 3D-Printing (material jetting process, binder jetting process), material extrusion process, powder bed fusion process, sheet lamination process, direct energy deposition.
- Economische impact en materiaalkundige benadering bij het gebruik van AM technologie tijdens het ontwikkelings- en ontwerpproces.
- Software tools met als doel re-design van onderdelen i.f.v. AM technologie te verwezenlijken.

Op 30 januari wordt er van 16u tot 18u (vóór de start van de tweede les) een vrijblijvende rondleiding gegeven in het FABLAB van UGent (Technologiepark 915).

Lesgevers: Ludwig Cardon, Kim Ragaert en Piet Van den Ecker

Data: 23 en 30 januari 2017

2. AM van metaalcomponenten

- Bespreking van de huidige additive manufacturing (AM) technieken die gebruikt kunnen worden voor het vervaardigen van metalen componenten. De voor- en nadelen van elke techniek worden met elkaar vergeleken.
- Bespreking van de vele proces- en materiaalparameters van deze technieken en hun invloed op de kwaliteit en de eigenschappen van de geproduceerde stukken.
- Voorstelling van de eigenschappen van metaallegeringen na verwerking via de beschikbare AM technieken en enkele succesvolle toepassingen uit de industriële en biomedische sector.

Lesgevers: Karolien Kempen, Jean-Pierre Kruth, Bram Neirinck, Brecht Van Hooreweder, Jan Van Humbeeck en Kim Vanmeensel

Data: 6 en 13 februari 2017

3. AM van polymeercomponenten

- Bespreking van de huidige additive manufacturing (AM) technieken welke gebruikt kunnen worden voor het vervaardigen van polymeercomponenten.
- Er wordt eveneens ingegaan op de low-cost "3D-Printing" toestellen welke momenteel een sterke opmars kennen.
- Voorstelling van de huidige beschikbare polymeermaterialen voor AM toepassingen evenals hun voor- en nadelen.
- Voorbeelden van polymeercomponenten en hun applicaties.

Op 13 maart 2017 vindt in de namiddag een vrijblijvend bezoek plaats aan Materialise en 3DSystems. Met eigen vervoer.

Lesgevers: Ludwig Cardon en Michele Pavan

Data: 20 februari, 6 maart en 13 maart 2017

4. Design for AM

Additive manufacturing komt op als haalbaar alternatief binnen de maakindustrie. Nu de eerste hype achter de rug is, wordt duidelijk dat AM potentieel heeft voor de productie van hoogkwalitatieve stukken. Maar hoe begin je eraan? Een succesvolle toepassing start bij een ontwerp gemaakt voor de techniek. Tijdens deze sessies verwerft u kennis en inzicht om onderdelen te ontwerpen specifiek voor AM, zodat ook u alle aan AM gerelateerde voordelen ten volle kunt benutten.

Lesgever: Simon Vermeir

Data: 20 en 27 maart 2017

5. Toepassingen

Binnen deze module wordt, nadat de algemene toepassingen die in modules 2 t.e.m. 4 besproken werden, ingegaan op specifieke applicaties (met integratie van cases uit bedrijven).

Lesavond 1: Design & ontwerp

Tijdens deze lesavond wordt een overzicht gegeven hoe prototyping optimaal kan worden ingezet in het ontwerpproces. In een eerste deel wordt aan de hand van casestudies de verschillende formaten van prototyping toegelicht. Hierbij wordt niet alleen de nadruk gelegd op de diverse prototyping technieken, maar ook op de materiaalkeuze, textuur, afwerking, ... Vaak wordt een prototype opgebouwd uit verschillende onderdelen die elk een andere prototypingtechniek of afwerkingsmethode vergen en onderling geassembleerd moeten worden.

In een tweede deel wordt een methodologie aangereikt hoe prototyping kan worden ingezet in het ontwerpproces. Het prototype wordt hierbij gebruikt voor volgende doeleinden: om de complexiteit van een ontwerp te valideren, om een goede communicatie te voeren met alle belanghebbenden, om het prototype te gebruiken voor het valideren naar functie, gebruik, ... De prototyping techniek, vormdetailing, afwerking en materiaal hebben een grote invloed hierop. Daarom wordt een selectiemethode toegelicht om op een verantwoorde manier de best geschikte prototyping methode te selecteren. Deze methode wordt geïllustreerd aan de hand van diverse ontwerpprojecten en casestudies.

Lesavond 2: Architectuur

De sessie rond architecturale toepassingen van AM duidt de inzetbaarheid van deze technologie in het ontwerpproces, gaande van lasercutting tot het 3D printen van ontwerpvoorstellen. Naast een korte theoretische uiteenzetting worden hands-on oefeningen aangeboden, waarbij de cursist inzichten en vaardigheden aangereikt wordt in het modelleren van complexe geometrische modellen en de voorbereiding van deze voor digitale fabricatieprocedures.

Lesavond 3: Biomedische toepassingen

Additive Manufacturing wordt bij verschillende medische toepassingen ingezet. Metaalgebaseerde implantaten worden reeds toegepast voor heup-rug-schedel en patiëntspecifieke implantaten. Door middel van biodegradeerbare polymeren kunnen draagstructuren (scaffolds) voor weefselregeneratie (tissue engineering) vervaardigd worden. De mogelijkheden en limieten om AM technologie in te zetten voor biomedische toepassingen worden via voorbeelden toegelicht.

Lesavond 4: Kunststofverwerking en matrijzenbouw

Het gebruik van metalen inzetstukken vervaardigd via AM technieken zoals Selective Laser Melting (SLM) in o.a. injectiematrijzen biedt grote voordelen op het vlak van cyclustijd reductie en kwaliteitsverbetering van het finale eindproduct. Hierbij wordt gebruik gemaakt van onder andere conformal cooling. De mogelijkheden en limieten om AM technologie toe te passen bij matrijzenbouw worden via voorbeelden toegelicht.

Lesgevers: Ludwig Cardon, Jan Detand, Ben Geebelen, Bart Grimonprez, Sebastiaan Leenknecht, Karel Lietaert, Kim Ragaert en Ruben Verstraeten

Data: 24 april, 8, 15 en 22 mei 2017

MEER INFO & INSCHRIJVEN
www.ivpv.ugent.be/AM

Prijs

Deelnameprijs omvat lesgeld, hand-outs, frisdranken, koffie en broodjes. Betaling geschiedt na ontvangst van de factuur. Alle facturen zijn betaalbaar dertig dagen na dagtekening. Alle vermelde bedragen zijn vrij van BTW.

Voor iedere module kan er afzonderlijk ingeschreven worden.

Module 1: Basisconcepten	€ 300
Module 2: AM van metaalcomponenten	€ 300
Module 3: AM van polymeercomponenten	€ 300
Module 4: Design for AM	€ 300
Module 5: Toepassingen	€ 600
Per lesavond	€ 150
Volledige opleiding	€ 1.620

Korting

- Indien minstens één deelnemer van een bedrijf inschrijft voor de volledige opleiding, wordt voor alle bijkomende gelijktijdige inschrijvingen van hetzelfde bedrijf een korting van 20% verleend. Facturatie geschiedt dan d.m.v. een gezamenlijke factuur.
- 10% korting op de in de tabel vermelde prijzen voor leden AIG, VBIG en alumni van de postacademische opleiding 'Integrale Productontwikkeling'.
- Aangepaste prijzen voor personeel van UGent, geassocieerde hogescholen en KU Leuven.
- Kortingen zijn niet cumuleerbaar.

KMO-portefeuille

Universiteit Gent aanvaardt betalingen via de KMO-portefeuille (www.kmo-portefeuille.be; gebruik autorisatiecode DV.O103194).

Annulering

Raadpleeg onze annulatievoorwaarden op www.ivpv.ugent.be/annulatievoorwaarden

Tijdstip en locatie

- De lessen worden gegeven van 18u tot 21u30, in 2 delen, gescheiden door een broodjesmaaltijd.
- De lessen vinden plaats aan de **Universiteit Gent, Instituut voor Permanente Vorming, IVPV leszaal, Technologiepark 904, 9052 Zwijnaarde**, behalve de les van 24/04/2017. Deze vindt plaats aan het **Postuniversitair Centrum KU Leuven KULAK, gebouw B, lokaal B504, E. Sabbelaan 53, 8500 Kortrijk**.
- Op 30 januari 2017 wordt er van 16u tot 18u (vóór de start van de tweede les) een vrijblijvende rondleiding gegeven in het FABLAB van UGent (Technologiepark 915).
- Op 13 maart 2017 vindt er in de namiddag een vrijblijvend bezoek plaats aan Materialise en 3DSystems. Hiervoor dient men eigen vervoer te voorzien.
- Data onder voorbehoud van wijzigingen om onvoorziene omstandigheden.

MEER INFO & INSCHRIJVEN

www.ivpv.ugent.be/AM



ORGANISATIE

Universiteit Gent
Instituut voor Permanente Vorming (IVPV)
Technologiepark 904, 9052 Zwijnaarde
Tel: +32 9 264 55 82, Fax: +32 9 264 56 05
E-mail: ivpv@UGent.be



Postuniversitair Centrum KU Leuven Kulak
E. Sabbelaan 53, 8500 Kortrijk
Tel: +32 56 24 61 11, Fax: +32 56 24 69 99
E-mail: info.puc@kuleuven-kulak.be
Website: puc.kuleuven-kulak.be

MET DE STEUN VAN

