



# Postacademische opleiding (PGO) Business Analytics & Data Science

aan de  
Vrije Universiteit Amsterdam

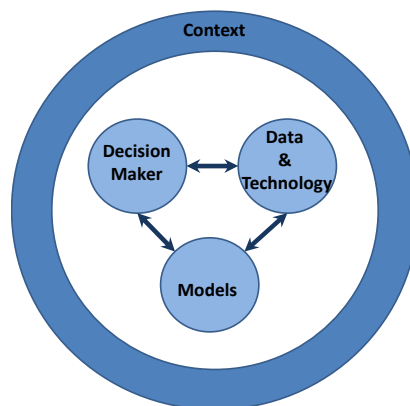
## **OPLEIDINGSINFORMATIE**

Postacademische opleiding (PGO) *Business Analytics & Data Science*

### 1. Business Analytics en Data Science

Het vermogen van organisaties om data ('big data') om te zetten in kennis en inzichten, ook wel business intelligence, business analytics of data science genoemd, wordt door steeds meer organisaties onderkend als strategische competentie. Business analytics en data science staan hoog op de managementagenda en organisaties voorzien dat de komende jaren de behoefte aan kennis en vaardigheden die nodig zijn om data om te zetten in actiegerichte inzichten aanzienlijk zal toenemen. Om in deze behoefte aan kennis en vaardigheden te voorzien heeft de Vrije Universiteit Amsterdam (het Amsterdam Center for Business Analytics - ACBA) een postacademische opleiding (PGO) 'Business Analytics & Data Science' ontwikkeld. Deze opleiding is gebaseerd op modules die in de bestaande Business Analytics (bedrijfskunde, wiskunde en informatica bachelor- en master-)programma's van de Vrije Universiteit worden gegeven. Dit is een programma dat al meer dan 20 jaar succesvol aan de Vrije Universiteit wordt gegeven. Deze PGO biedt dus een generieke basis voor iedereen die zich verder op het gebied van business analytics en data science wil ontwikkelen. De opleiding heeft ten doel om studenten af te leveren die als 'data scientist' kunnen functioneren, maar ook als dragers van een op business analytics georiënteerde organisatiecultuur.

Het curriculum is gebaseerd op de kernelementen die in iedere business analytics-oplossing kunnen worden onderscheiden en zijn weergegeven in onderstaand figuur.



Belangrijk is dat de opleiding uitgaat van een integrale benadering die zich niet beperkt tot de elementen 'decision maker', 'data & technology' en 'models', maar ook aandacht besteedt aan het ontwikkelen van een op business analytics georiënteerde organisatie. Dit impliceert dat naast aandacht voor advanced analytics (advanced statistical methods, predictive modeling, optimization) en computer sciences (machine learning, data mining, high performance computing), ook de bedrijfskundige context waarin modellen worden toegepast een belangrijke plaats in het curriculum heeft.

Het programma wordt in samenwerking met de Universiteit van Amsterdam vormgegeven.

### 2. Doelgroep

De opleiding is zowel geschikt voor personen die zich bezighouden met het omzetten van data in 'actionable insights' als voor personen die de resultaten van en behoefte aan dergelijke actiegerichte inzichten moeten definiëren en beoordelen (tactisch en strategisch management).

## OPLEIDINGSINFORMATIE

Postacademische opleiding (PGO) *Business Analytics & Data Science*

### 3. Collegedagen & studiebelasting

De opleiding start in september en duurt één jaar. Zij bestaat uit collegedagen op de VU in Amsterdam, in principe elke vrijdag van 9:30-16:30u. De voorbereidingstijd voor elke collegedag bestaat uit 8 tot 12 uur zelfstudie.

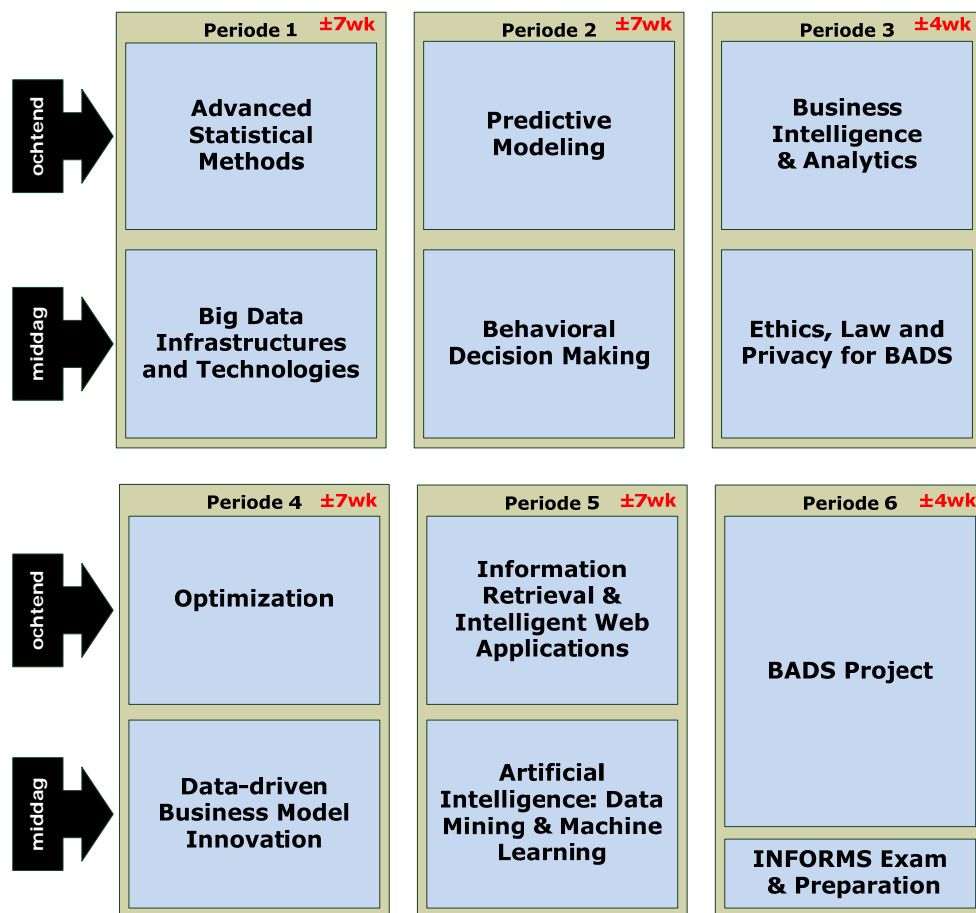
### 4. Opzet

Op de collegedagen wordt een combinatie aangeboden van hoorcolleges, werkcolleges, interactieve werkvormen en tutorials. De collegedagen worden verzorgd door ervaren docenten uit de relevante gebieden. Daar de groep studenten een gemêleerd gezelschap is met verschillende expertises, achtergronden en functies in diverse werkvelden, wordt interactie en 'kruisbestuiving' tussen de studenten ook nadrukkelijk gestimuleerd.

Studenten die succesvol aan de opleiding hebben deelgenomen ontvangen na afloop een certificaat. Voor studenten die dat wensen bereidt het programma voor op het INFORMS-examen *Certified Analytics Professional*.

### 5. Programma

Onderstaand figuur toont een schematisch overzicht van de modules in de PGO, verdeeld over de periodes en dagdelen (onder voorbehoud). We starten (als onderdeel van periode 1) met een introductiecollege over de kernconcepten van het curriculum. De verschillende modules en docenten passeren in dit introductiecollege de revue.



## **OPLEIDINGSINFORMATIE**

Postacademische opleiding (PGO) *Business Analytics & Data Science*

### **1.1 Advanced Statistical Methods**

In de praktijk moet men dikwijls data op een geschikte en efficiënte wijze verzamelen, analyseren, interpreteren en presenteren. Dit vereist kennis en wetenschap van technieken uit de statistiek. In deze module maken we kennis met theorie en toepassingen van een aantal veelgebruikte statistische technieken. Na het doorlopen van deze module kunnen datasets op een relevante manier samengevat en geanalyseerd worden.

Keywords: (multivariate) data analysis, hypothesis testing, logit and probit models, Bayesian statistics, dimension reduction, regression, forecasting

### **1.2 Big Data Infrastructures and Technologies**

Om met zeer grote hoeveelheden ('big') data te kunnen werken zijn specifieke infrastructuren nodig die vaak gedistribueerd zijn en een grote opslag- en rekencapaciteit vereisen. In deze module wordt aandacht besteed aan deze infrastructuren: welke varianten zijn er, hoe kunnen ze worden opgezet en hoe kunnen ze worden gebruikt om zo efficiënt mogelijk data op te slaan en algoritmes te draaien over de data? MapReduce en Hadoop zijn voorbeelden van aanpakken die behandeld zullen worden.

Keywords: parallel systems, distributed systems, infrastructures, databases, high performance computing, MapReduce

### **2.1 Predictive Modeling**

In veel beslissingsvraagstukken is er de wens om te weten welke toekomstige gebeurtenissen er zullen optreden zodat de beste beslissingen genomen kunnen worden. Op basis van historische data is het mogelijk om patronen te distilleren die iets over de toekomst zeggen. Het proces om van data naar een wiskundig model te komen om een zo goed mogelijke voorspelling te maken heet *predictive modelling*. In deze module geven we een overzicht van de meest relevante technieken en doen we hiermee ervaring op door ze toe te passen op datasets.

Keywords: classification models, simulation (Monte Carlo, discrete event), stochastic models

### **2.2 Behavioral Decision Making**

Big data kan gebruikt worden om het gedrag van mensen in kaart te brengen. Om deze kennis te vertalen in bruikbare inzichten en beter beleid, is het noodzakelijk om enige kennis te hebben van algemene principes die ten grondslag liggen aan keuzes en gedrag. In deze module bieden wij een overzicht van deze principes, en laten wij – aan de hand van onderzoeken en praktijkcases – zien hoe zij toegepast kunnen worden om sales te vergroten, om overheidsdoelstellingen te bereiken, en om consumenten en managers betere beslissingen te laten nemen.

Keywords: heuristics and biases, nudging, persuasion, influencing, behavioral economics

### **3.1 Business Intelligence & Analytics**

Deze module richt zich op: doelen en inrichting van de Business Intelligence & Analytics (BI&A) *functie* in organisaties, vormgeving en inhoud van belangrijke BI&A *processen*, en BI&A *projectmanagement*.

Keywords: business intelligence framework, business intelligence on demand (organisatie van BI functie), information requirements, business performance management, BI maturity, data quality, projectmanagement, visual analytics

## **OPLEIDINGSINFORMATIE**

Postacademische opleiding (PGO) *Business Analytics & Data Science*

### **3.2 Ethics, Law and Privacy for BADS**

Het proces van data-analyse bestaat uit drie fasen: (i) verzamelen van data, (ii) bevragen van die data en (iii) de gevolgen die je verbindt aan deze analyse. In elk van deze fasen spelen ethische en juridische aspecten een rol en daar gaan we in deze module dieper op in.

Keywords: purpose-specification, data limitation, feature creep, data processing, liability, contracting, security

### **4.1 Optimization**

Een groot aantal (meestal complexe) taken in organisaties kan beschouwd worden als optimalisatieproblemen, waar het zaak is om een gegeven doel te minimaliseren of te maximaliseren. In het meest simpele geval zijn alle gegevens bekend en leidt dit tot deterministische optimalisatie. Er zijn echter ook gevallen waarbij beslissingen onder onzekerheid genomen moeten worden, resulterend in stochastische optimalisatie. In deze module wordt aandacht besteed aan technieken uit de optimalisatie en de tools om oplossingen te genereren.

Keywords: deterministic optimization, stochastic optimization, heuristics

### **4.2 Data-driven Business Model Innovation**

De datarevolutie heeft grote gevolgen voor de samenleving en biedt zowel bedreigingen als kansen voor organisaties. Big data wordt gezien als een veroorzaker van *disruptive change*. In deze module gaan we aan de hand van het *business model canvas* dieper in op de consequenties van big data voor de manier waarop organisaties waarde creëren. We behandelen innovatie op drie niveaus (proces, product/dienst en ecosysteem) en dat dit invloed heeft op alle elementen van het *canvas*. Ook wordt aandacht besteed aan hoe (of: in hoeverre) je als organisatie *data-driven innovation* kunt organiseren, zodat goed ingespeeld kan worden op de mogelijkheden.

Keywords: business model canvas, digital innovation, innovation process, non-disruptive & disruptive innovation

### **5.1 Information Retrieval & Intelligent Web Applications**

Vaak bevatten datasets niet alleen gestructureerde, maar ook veel ongestructureerde data zoals vrije tekstvelden. In deze module worden technieken behandeld om uit deze ongestructureerde tekst informatie te extraheren met behulp van algoritmes (zoals PageRank). In aanvulling daarop worden technieken behandeld om meer kennis toe te voegen aan de ongestructureerde data (in lijn met het zogenaamde *semantic web*, gebruikmakend van *ontologies*) waarmee de data interpreteerbaar wordt gemaakt voor computers.

Keywords: unstructured data, semantic web

### **5.2 Artificial Intelligence: Data Mining & Machine Learning**

Grote hoeveelheden data bevatten vaak een enorme rijkdom aan informatie. Om deze informatie te extraheren zijn traditionele technieken echter niet meer afdoende. Data Mining en Machine Learning technieken uit het domein van de Kunstmatige Intelligentie zijn specifiek ontwikkeld om op een data-gedreven manier automatisch patronen te ontdekken. In dit vak zullen state-of-the-art machine learning algoritmes voor classificatie (o.a. decision trees, random forests, SVM), regressie (bijvoorbeeld model trees, regression trees),

## **OPLEIDINGSINFORMATIE**

Postacademische opleiding (PGO) *Business Analytics & Data Science*

clustering (waaronder k-means) en association rules (APRIORI) behandeld worden in een toegepaste setting.

Keywords: neural networks, text mining

### **6.1 BADS Project**

Realisatie van een project gericht op toepassing van hetgeen in de opleiding is behandeld. Hierbij vindt integratie plaats van de drie kerndisciplines (wiskunde, informatica en bedrijfskunde). Studenten hebben in beginsel grote inbreng bij het formuleren van het projectplan (doelen en resultaten). Projecten zijn bij voorkeur gericht op inbedding in de huidige werkomgeving.

### **6.2 INFORMS Exam Preparation**

Deze module geldt als voorbereiding voor de studenten die deel willen nemen aan het INFORMS-examen *Certified Analytics Professional*.

## **6. Toelatingseisen**

Met iedere potentiële deelnemer wordt een intakegesprek gevoerd. Op basis van dit intakegesprek wordt bepaald of de kandidaat over het geschikte profiel beschikt en direct deel kan nemen, of dat er sprake is van deficiënties die moeten worden weggewerkt alvorens met het programma te kunnen starten.

Om tot de opleiding te worden toegelaten dient in beginsel aan de volgende toelatingseisen te worden voldaan:

- Een afgeronde academische opleiding op masterniveau\* ;
- Minimaal drie jaar werkervaring;
- Voldoende kennis van onderzoeksmethoden en wiskunde.

Het collegeprogramma is in beginsel Nederlandstalig, dit laat echter onverlet dat er mogelijk colleges door Engelstalige docenten worden verzorgd. Bovendien is de literatuur die in de opleiding wordt gebruikt overwegend Engelstalig; goede beheersing van de Engelse taal is dus wenselijk.

\* = Heeft u een diploma van een HBO- of universitaire bacheloropleiding met een typisch analytisch (beta-)profiel, dan kan het zeker zijn dat u toch voldoet aan de toelatingseisen. Het gaat daarbij namelijk vooral om een academisch *werk-* en *denkniveau*. Neem in dat geval gerust contact met ons op om dit af te stemmen.

## **7. Kosten**

Het cursusgeld voor de opleiding wordt jaarlijks vastgesteld. In 2015 bedraagt dit €10.000,- per persoon. Dit cursusgeld bevat de kosten voor inschrijving als student en het onderwijs aan de universiteit tijdens de opleiding, inclusief gebruik van faciliteiten van de universiteit. Dit bedrag is exclusief reis- en verblijfskosten, literatuur en de kosten die worden gemaakt voor ondersteuning bij het wegwerken van eventuele deficiënties.

Op inschrijvingen zijn de betalingsvoorwaarden van de PGO van toepassing. Wij sturen de factuur naar het adres aangegeven op het inschrijfformulier. Opleidingskosten zijn fiscaal aftrekbaar voor u of uw werkgever. Raadpleeg voor meer informatie hieromtrent de website van de Belastingdienst.

***OPLEIDINGSINFORMATIE***

Postacademische opleiding (PGO) *Business Analytics & Data Science*

8. Meer informatie

Wilt u meer weten? Neem dan contact op met de opleidingscoördinator:

Dr. Marijn Plomp  
Vrije Universiteit Amsterdam  
Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde  
De Boelelaan 1105  
1081 HV Amsterdam  
Tel: 020 - 598 2323  
E-mail: [m.g.a.plomp@vu.nl](mailto:m.g.a.plomp@vu.nl)

**Disclaimer:** Het programmabestuur van de PGO behoudt zich het recht voor om wijzigingen in opzet en/of inhoud van het programma door te voeren.