

# STUDIEGIDS

## Bacheloropleiding HBO-ICT Voltijd

2023 – 2024



**CHALLENGE  
YOUR  
TALENT**

**let's change**  
YOU. US. THE WORLD.

**DE HAAGSE**  
HOGESCHOOL



**DE HAAGSE**  
HOGESCHOOL

**september 2023**

**Dave Stikkolorum**

Opleidingsmanager HBO-ICT  
De Haagse Hogeschool

**Peter Vroom**

Directeur faculteit IT & Design  
De Haagse Hogeschool

# INHOUD

<b>VOORWOORD</b>	<b>5</b>
<b>1. STUDIEVERLOOP</b>	<b>7</b>
<b>2. BASISPROGRAMMA</b>	<b>11</b>
The Challenge	11
Vakken uit het basisprogramma	12
Studiepunten halen	13
<b>3. DE DIFFERENTIATIES</b>	<b>15</b>
Programma Business & Data Management (BDM)	15
Programma Innovative Development (ID)	17
Programma Information Security Management (ISM)	19
Programma Network & Systems Engineering (NSE)	22
Programma Software Engineering (SE)	24
<b>4. STAGE</b>	<b>27</b>
<b>5. MINOREN</b>	<b>29</b>
<b>6. AFSTUDEERPROGRAMMA'S</b>	<b>31</b>
Afstudeerprogramma Cyber Security Technology (CST)	31
Afstudeerprogramma Data Governance & Analytics (DGA)	32
Afstudeerprogramma Game Development & Simulation (GDS)	33
Afstudeerprogramma Innovation & IT (INIT)	34
Afstudeerprogramma Internet of Things (IOT)	34
Afstudeerprogramma Information Security Governance (ISG)	35
Afstudeerprogramma International Cloud Development (ICD)	36
<b>7. AFSTUDEREN</b>	<b>39</b>
<b>OPLEIDINGSGEGEVENS</b>	<b>39</b>
<b>VERWIJZINGEN</b>	<b>39</b>





# VOORWOORD

Beste (aankomend) student,

Je staat op dit moment voor een belangrijke keuze. Je oriënteert je op je studiekeuze of moet binnen de opleiding HBO-ICT voltijd een volgende stap nemen in je studieloopbaan. Jij bent gemotiveerd en wilt het beste uit jezelf halen om je te ontwikkelen tot een zelfbewuste HBO-ICT professional in een snelveranderende digitale wereld. Het docenteteam, samen met het werkveld in de regio Den Haag, daagt jou daarbij uit om jouw unieke talenten hiervoor in te zetten. Dit doen we met het geven van persoonlijke aandacht en het aanbieden van individuele leerroutes. Daarover lees je meer in deze studiegids.

Ter aanvulling op de opleidingsbrochure die je helpt in je oriëntatie en als toevoeging op de **Onderwijs- en Examenregeling** (OER), is deze studiegids opgesteld. Hierin vertellen we je meer over het studieverloop, de differentiaties, afstudeerprogramma's en minors.

Bij ons staan persoonlijke groei en talentontwikkeling centraal. Samen met de beroepspraktijk bieden wij een veilige, uitdagende en gestroomlijnde leeromgeving. Door deze verbinding halen we het beste uit jou. We leiden T-shaped professionals op met actuele IT-kennis en eigentijdse vaardigheden die de verbinding kunnen leggen met het domein waarin de IT van waarde moet zijn. Nu en in de toekomst.

Voor vragen en aanvullende informatie kun je terecht bij de studieloopbaanbegeleiding of de frontoffice van de faculteit.

## **Dave Stikkolorum**

Opleidingsmanager HBO-ICT

## **Peter Vroom**

Directeur faculteit IT & Design





# 1. STUDIEVERLOOP

In dit hoofdstuk geven we je in vogelvlucht een indruk van de opleiding HBO-ICT. Je leest over het basisprogramma. Over de differentiaties die we als opleiding aanbieden. Over het afstudeerprogramma, de minor en de individuele afstudeeropdracht, want we laten je graag uitgroeien tot een T-shaped professional. Wat dat is, lees je hier ook. Ten slotte vertellen we in dit eerste hoofdstuk iets meer over het landelijk vastgestelde opleidingsprofiel voor ICT-opleidingen en hoe wij dat profiel in onze opleiding hebben verwerkt.

## Basisprogramma; eerste half jaar

De studie begint voor alle studenten op elke locatie – Den Haag, Delft of Zoetermeer – meteen met een mooi project: **The Challenge**. Als team van studenten vorm je een start-up. Samen bedenkt, programmeert en presenteert je een ICT-oplossing voor één van de Sustainable Development Goals (SDG). Deze hebben de Verenigde Naties in 2015 vastgesteld als de nieuwe mondiale duurzame ontwikkelingsagenda voor 2030. In The Challenge draag je een stukje bij aan een meer rechtvaardige of duurzame wereld. Ook ontwikkel je het businessmodel van de start-up en los je security-issues op. In deze samenwerking ontdek je welk type ICT'er jij het liefste bent. Bij The Challenge pas je alles in de praktijk toe wat je leert in het basisprogramma: je krijgt namelijk vakken vanuit het grote domein van ICT. Zo ontwikkel je een brede basiskennis en ontdek je welke richting jou het meeste aanspreekt.

## Vijf differentiaties mogelijk

Aan het einde van het eerste semester kies je voor een differentiatie. Ga je voor de technische of bedrijfskundige kant van ICT? Je hebt de keuze uit vijf differentiaties:

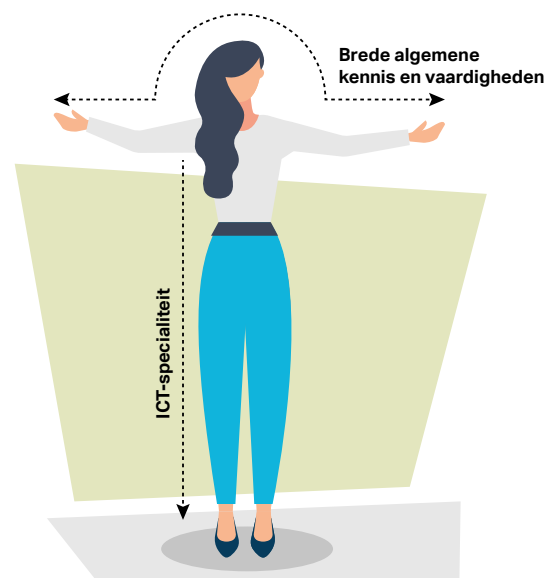
- Innovative Development (ID);
- Network & Systems Engineering (NSE);
- Software Engineering (SE);
- Business & Data Management (BDM);
- Information Security Management (ISM).

Door te differentieren in je studie, groei je uit tot een T-shaped professional: een ICT'er met een brede basiskennis en een eigen specialiteit. In de volgende drie semesters verdiept je je in de door jou gekozen differentiatie en stoom je jezelf klaar voor een stage. In deze studiegids lees je alles over elk van de vijf mogelijkheden.

## Minor

In het derde jaar, na je stage, sta je voor een nieuwe keuze: welke minor ga je volgen? Daarmee geef je je opleiding een invulling die helemaal past bij jouw persoonlijke interesses en ambities. Wil je je kennis verbreden door een minor te kiezen in een ander gerelateerd vakgebied? Of ga je voor de verdieping met een minor uit je eigen vakgebied? De keuze is aan jou; je zult ontdekken dat heel veel mogelijk is!

### T-shaped Professional



## Afstudeerprogramma

Na je stage en je minor bepaal je in het vierde jaar welk afstudeerprogramma je wilt volgen. Waarin ga jij je specialiseren? Het volledige aanbod lees je in deze studiegids vanaf pagina 31. Op pagina 8 zie je in de eerste tabel uit welke afstudeerprogramma's je kunt kiezen na een specifieke differentiatie. In de afbeelding eronder zie je het volledige studieverloop van jaar 1 tot en met jaar 4.

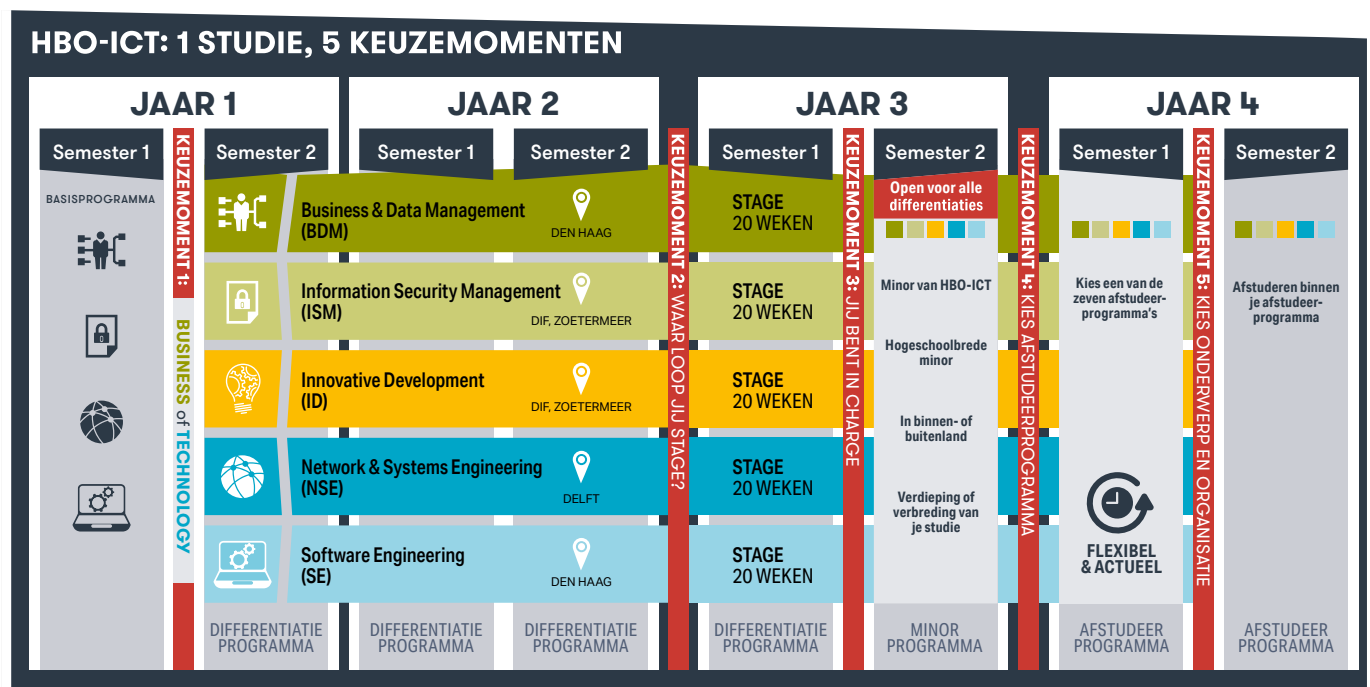
## Afstuderen

Voordat je je Bachelor of Science mag noemen, werk je in jaar 4 tijdens het afstuderen individueel aan een praktijkopdracht. Hier laat je zien dat je helemaal klaar bent voor de beroepspraktijk. Deze laatste stap van je studie vul je zelf van A tot Z in.

		Differentiaties				
		Software Engineering	Business & Data Management	Network & Systems Engineering	Information Security Management	Innovative Development*
International Cloud Development (ICD)	Den Haag					
Game Development & Simulation (GDS)	Zoetermeer					
Internet of Things (IoT)	Delft					
Cyber Security Technology (CST)	Delft					
Data Governance & Analytics (DGA)	Den Haag					
Information Security Governance (ISG)	Zoetermeer					
Innovation & IT (INIT)*	Zoetermeer					

\* Binnen INIT is een groot deel van het onderwijs inhoudelijk flexibel. Daarom is het programma voor elke differentiatie passend te maken

## Opleidingsarchitectuur en curriculum-opbouw



Voorbeeld studiepaden



## Onze locaties



### 📍 Den Haag

Den Haag is onze hoofdlocatie, met alle faciliteiten van De Haagse Hogeschool binnen handbereik. Hier kun jij genieten van het bruisende studentenleven!



### 📍 Delft

Delft bevindt zich op de campus van de TU Delft. Hier kun je rekenen op hightech en kruisbestuiving met de universiteit. Delft is een echte studentenstad, met de gezelligste terrasjes van het land.



### 📍 Zoetermeer

Ontmoeten, Ondernemen, Onderzoek en Onderwijs: in de kern is dat waar de Dutch Innovation Factory om draait. Deze verbinding tussen ICT-bedrijven met ICT-onderwijs en -onderzoek is uniek in Nederland.

## Ons opleidingsprofiel

De opleiding HBO-ICT is gebaseerd op het **landelijk opleidingsprofiel**. Voor de Bachelor of Science noemt dat profiel een aantal beroepstaken, te weten analyseren, adviseren, ontwerpen, realiseren, beheren, managen, professional skills & attitude. Deze hebben we met zorg in onze opleiding verwerkt, zodat de opleiding heel dicht bij het werkveld en de samenleving komt te staan. Door op onze wijze te focussen op de beroepstaken, kunnen wij prachtige T-shaped young professionals de maatschappij in laten gaan: afgestudeerden met een stevige inhoudelijke basis en goed ontwikkelde professionele skills. Jonge mensen die flexibel zijn en stevig in hun schoenen staan in deze veranderende wereld.

### Bouwstenen en architectuurlagen

Het landelijk profiel benoemt voor de Bachelor of Science vijf belangrijke activiteiten: analyseren, adviseren, ontwerpen, realiseren en manage & control. Op basis van deze bouwstenen hebben wij – net als alle ICT-opleidingen in Nederland – de inhoud van onze opleiding uitgewerkt op de volgende architectuurlagen: gebruikersinteractie, organisatieprocessen, infrastructuur, software, hardware interfacing. Daar hebben we eerdergenoemde beroepstaken op gebaseerd, inclusief het toevoegen van professional skills and attitude. Die laatste hebben we uitgewerkt in vaardigheden en houdingsaspecten, die in het profiel van onze opleiding net zo belangrijk zijn als de beroepstaken. Wil je meer weten over de beroepstaken op eindniveau? Kijk dan op het Studentennet in het document 'Eindkwalificaties HBO-ICT'.

In deze studiegids geven we meer informatie over de 5 differentiaties en 7 afstudeerprogramma's binnen HBO-ICT.



## 2. BASISPROGRAMMA

In het eerste halfjaar als HBO-ICT student volg je het basisprogramma: je krijgt op alle locaties - Den Haag, Zoetermeer en Delft - dezelfde vakken. Daarna maak je je keuze voor een differentiatie. Door een bepaalde differentiatie te kiezen, moet je in sommige gevallen van opleidingslocatie veranderen.

### The Challenge

In het eerste semester maak je kennis met de verschillende disciplines van het IT-domein. Tijdens **The Challenge** pas je het geleerde toe in de praktijk: organisatiekunde, het business model van je start-up, het ontwerp en de security issues tot en met het bouwen van de database, het programmeren van een app tot het gebruik van embedded software. Alles komt samen in een startup waarin jij met je medestudenten een IT-gerelateerde oplossing bedenkt voor één van de Sustainable Development Goals (SDG's). Je start-up speelt een positieve rol bij maatschappelijke vraagstukken, en kan veranderingen teweeg brengen. Je werkt in driewekelijkse sprints waarbij samenwerken, reflecteren, presenteren belangrijke skills zijn. Dit eerste semester wordt feestelijk afgesloten met een Expo waarbij de start-ups hun prototypes presenteren en het beste team middels stemmen wordt gekozen.



## VAKKEN UIT HET BASISPROGRAMMA

---

### Security Essentials 1

Je doet samen met een projectgroep een risicoanalyse op het gebied van informatiebeveiliging van een organisatie naar keuze en brengt de kwetsbaarheden, bedreigingen en risico's in kaart. Deze risicoanalyse wordt in twee fases gepresenteerd en opgeleverd.

### Security Essentials 2

Het is van belang vanuit onder andere het perspectief van wet- en regelgeving dat persoonsgegevens, maar ook financiële gegevens, intellectueel eigendom, etc., op een adequate manier worden gewaarborgd. Je voert samen met jouw projectgroep een privacy-gerelateerd onderzoek uit vanuit het perspectief van informatiebeveiliging en verzorgt de rapportage hiervan.

### Programming 1

Je leert de basisprincipes van het schrijven software. Programmeerprincipes zoals ifs, loops, getalverwerking en in- en output komen langs. Na de bijeenkomsten lever je een zelfgeschreven grafische applicatie zoals Lingo op.

### Programming 2

Bij dit studieonderdeel ga je verder met de beginselen van programmeren. We borduren voort op de stof van Programming 1. Je zal in aanraking komen met nieuwe basisbegrippen en je bent uiteindelijk in staat om zelfstandig iets complexere computerprogramma's in elkaar te zetten. We werken met de programmeertaal Java, maar de kennis die je leert is (met wat taalspecifieke aanpassingen) illustratief voor andere programmeertalen. In de meeste programma's van HBO-ICT speelt programmeren een belangrijke rol.

### Business Process Management

Wat is een bedrijfsproces en welke rol speelt informatie daarin? Hiermee ga je aan de slag bij Business Process Management. Je gaat oefenen met hoe je bedrijfsprocessen schematisch kunt weergeven. Uiteindelijk kun je zelfstandig een procesmodel maken op basis van een casus.

### Databases

De meeste applicaties draaien op een database. Je leert daarom gegevens te structureren middels een klassendiagram en deze doorzoekbaar op te slaan in een database. Je zal daartoe onder andere kennis maken met de query taal SQL.

### Computer Networks

Je leert hoe het internet werkt en hoe internetverkeer georganiseerd is met netwerkprotocollen zoals TCP en IP. Je maakt kennis met netwerkcomponenten zoals clients, servers, routers en switches. Je analyseert afgetapt netwerkverkeer en ontwerpt een eenvoudig computernetwerk.

### Embedded Systems

Embedded Systems zitten in apparaten die je overal tegenkomt zoals een magnetronoven, een afstandsbediening of een remsysteem (ABS) van een auto. Je ontwikkelt software voor een microcontroller (Arduino) en gebruikt daarbij sensoren, actuatoren; schakelaars en LED's.

### Dutch Writing Skills

Je oefent (en wordt hierop getoetst) met het structureren van een goede tekst op niveau 3F (eind Havo/MBO-4)

## Studiepunten halen

Om je studie na het eerste jaar te kunnen vervolgen, moet je 50 van de 60 studiepunten of ECTS behalen. De opleiding kan bovendien bepalen dat je een bepaald vak moet hebben behaald, als onderdeel van de puntennorm. Dit noemen we ook wel een kwalitatieve eis. Heb je aan zowel de puntennorm als de eventueel gestelde kwalitatieve eis voldaan, dan krijg je van de examencommissie aan het einde van je eerste jaar een positief studieadvies en mag je je opleiding vervolgen.

Behaal je minder dan 50 studiepunten of haal je wel 50 punten, maar voldoe je niet aan de eventueel gestelde kwalitatieve eis, dan krijg je een negatief studieadvies en moet je de opleiding verlaten. In hoge uitzondering kan uitstel worden gegeven door de Examencommissie voor persoonlijke omstandigheden. Daarom wordt dit advies een negatief bindend studieadvies (NBSA) genoemd. Meer informatie hierover lees je in de [Onderwijs- en Examenregeling \(OER\)](#).

## WERKVORMEN

### Colleges, excursies, practica, projecten

Alle vakken zijn in het eerste jaar in het Nederlands. Later krijg je ook Engelse vakken. Je hebt les in onderwijsperiodes van semesters. Per week volg je gemiddeld 20 uur college. Dat kan op De Haagse Hogeschool zijn, in Delft of Zoetermeer, maar ook online. We zijn namelijk voorstander van blended learning, een onderwijsmodel waarbij sprake is van integratie van samenhangende offline en online leeractiviteiten. Hoorcolleges krijg je in groepen met ongeveer 80 medestudenten of online. Maar je werkt vooral veel in werkgroepen en practica.

Later in je studie krijg je meer vrijheid bij het indelen van je tijd, zoals dat later op je werk ook gebeurt. Zelfstandig werken en plannen zijn dus belangrijk. Net als een actieve, ondernemende houding en goed kunnen samenwerken. In projecten die vaak rechtstreeks uit de beroepspraktijk komen, pas je alles toe wat je hebt geleerd. Zo krijg je een goed beeld bij de theorie en zie je waar je de opgedane kennis voor nodig hebt. Ook je professionele skills train je tijdens die projecten; je werkt samen met anderen, oefent gesprekstechnieken en je moet goed kunnen presenteren wat je hebt ontwikkeld, geanalyseerd of gebouwd.



## 3. DE DIFFERENTIATIES

De voltijdopleiding bestaat uit meerdere onderwijsprogramma's. Je kiest één differentiatie- en één afstudeerprogramma. Binnen je differentiatie verdiep je je in een van de richtingen binnen het ICT-domein. In dit hoofdstuk laten we je kennismaken met het studieprogramma van de vijf differentiaties.

De differentiaties van HBO-ICT zijn:

[Business & Data Management \(BDM\)](#)

[Innovative Development \(ID\)](#)

[Information Security Management \(ISM\)](#)

[Network & Systems Engineering \(NSE\)](#)

[Software Engineering \(SE\)](#)

### Programma Business & Data Management (BDM)

Bij de differentiatie Business & Data Management staat de volgende vraag centraal: hoe kunnen organisaties slim gebruikmaken van informatietechnologie en van data in het bijzonder? Wat 'slim' is, hangt af van het type organisatie en de doelstellingen van die organisatie. Voor een gemeente is het slim om burgers beter te bedienen. Voor een webwinkel is het slim als klanten steeds terugkomen met nieuwe orders. In deze differentiatie leer je te begrijpen hoe organisaties (profit en non-profit) in elkaar zitten. Hoe je door interne en externe analyses met voorstellen kunt komen over wat beter of innovatiever zou kunnen. Dat kan gaan om het businessmodel van de organisatie, maar ook om specifieke bedrijfsprocessen. Je gaat aan de slag met de rol die informatietechnologie en data kunnen spelen om verbeteringen en innovaties door te voeren. Daarbij is aandacht voor de menskant van de verandering ook belangrijk!

Je verdiept je in hoe organisaties een goede match kunnen maken tussen wat tegenwoordig allemaal mogelijk is met informatietechnologie en data, én waar de organisatie en de klanten behoefte aan hebben. Daarbij gaat het niet alleen over hoe je gestructureerde data van de organisatie kunt inzetten, maar ook hoe ongestructureerde data, (bijvoorbeeld documenten) en data 'van buiten' (bijvoorbeeld open data) kunnen helpen om een slimmere organisatie te worden. Dit doe je door data om te vormen tot informatie waar de organisatie echt iets aan heeft. Je oefent hiermee door in alle semesters praktijkopdrachten uit te voeren voor het bedrijfsleven en overheid. Op deze manier werk je aan je inhoudelijke en professionele vaardigheden.

#### Datagedreven innovatie van het businessmodel

In het eerste semester van de differentiatie Business & Data Management ga je met een groepje studenten voor een echte opdrachtgever een advies uitwerken en presenteren over hoe die organisatie haar businessmodel kan innoveren. Daarbij kijk je naar de mogelijkheden van de organisatie, de wensen van klanten, en wat data en informatietechnologie kunnen betekenen. Je leert ook hoe je dit projectmatig kunt aanpakken. En je werkt aan je schriftelijke en mondelinge communicatieve vaardigheden: heel belangrijk voor je verdere studieloopbaan en carrière! Ook moet je goed samenwerken met je groepsgenoten om tot een mooi resultaat te komen.

Ter ondersteuning van dit project leer je het nodige over hoe organisaties in elkaar zitten, wat een businessmodel is en welke manieren er zijn om dit te vernieuwen. Een organisatie bestaat uit mensen. Daarom ga je ook zien hoe mensen communiceren, denken en doen. Je leert om vanuit het perspectief van de klant te kijken. Wat kun je als organisatie doen om de klantervaring van begin tot eind zo prettig en zo efficiënt mogelijk te maken? Ook leer je om wensen en eisen van organisaties op het gebied van processen en informatietechnologie op een gestructureerde manier in kaart te brengen. Tot slot maak je kennis met wat gestructureerde en ongestructureerde data zijn en hoe organisaties die goed kunnen inzetten.

### **Datagedreven innovatie van businessprocessen**

In dit semester zoom je wat meer in. Hoe zou een organisatie een specifiek proces beter of innovatiever kunnen inrichten door data en informatietechnologie goed te benutten? Samen met een groepje studenten houd je je tien weken met deze vraag bezig. Dat doe je heel gericht voor een bedrijf of een overheidsorganisatie. Bij een bedrijf kun je dan denken aan de KLM of de Rabobank (profit). Bij de overheid kan het gaan om Gemeente Den Haag of het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (non-profit).

Dat vergt professioneel projectmanagement. Dus bouw je voort op de kennis en ervaring die je op dat gebied in het vorige semester hebt opgedaan. Dat geldt ook voor je professionele vaardigheden, zoals goed samenwerken en effectief communiceren. Die zijn net zo belangrijk als je inhoudelijke kennis en kunde! Verder leer je in dit semester ook oog te hebben voor 'het grotere plaatje': een proces en een systeem staan nooit op zichzelf. Ze maken onderdeel uit van een groter, samenhangend geheel van processen, informatie, software en systemen. Verder leer je hoe je op gestructureerde wijze een procesverbetering kunt aanpakken. Ook oefen je met zakelijke communicatie in het Engels en wat het betekent om intercultureel samen te werken. Daar ga je tijdens je studie en in je latere beroepspraktijk zeker mee te maken krijgen!

### **Datagedreven besluitvorming en onderzoek**

In dit semester ga je aan de slag met hoe je data kunt inzetten om het nemen van beslissingen in organisaties te ondersteunen. Dat kan ook gaan om data die niet van het bedrijf zelf is, maar die wel beschikbaar zijn (open data). En hoe maak je slim gebruik van de enorme hoeveelheden en verschillende soorten data waar organisaties tegenwoordig over kunnen beschikken, de big data? Je gaat een datawarehouse ontwerpen en bevragen, zodat je leert hoe je daar informatie uit kunt halen die voor een organisatie waardevol is. Op basis van die informatie kan een organisatie beter zicht krijgen op het eigen functioneren en kan zij gefundeerde beslissingen nemen (business intelligence). Verder ga je in dit semester werken aan een opdracht van een externe opdrachtgever. Deze keer gaat het vooral om een onderzoeksopdracht. Hiervoor stel je een gedegen onderzoeksvoorstel op. Bij de uitvoering daarvan verzamel en analyseer je kwalitatieve en kwantitatieve gegevens, waarbij je verschillende methodes en technieken gebruikt. De resultaten presenteer je vervolgens aan de opdrachtgever. Ook hier oefen je je professionele vaardigheden: helder en effectief communiceren richting de opdrachtgever, goed samenwerken met andere mensen.



## Programma Innovative Development (ID)

Technologische vernieuwingen ontstaan niet vanzelf. Daarvoor moet state of the art technologie beschikbaar komen, die wordt ingezet om bestaande of nieuwe wensen van mensen, bedrijven en de maatschappij te vervullen. Aan de kern van dit innovatieve proces staat de mogelijkheid om deze (mogelijke) wensen in kaart te brengen, technische oplossingen te verkennen en in de markt te zetten. Deze discipline vraagt om mensen met een behoorlijke technische achtergrond en affiniteit met een sterk oog voor mogelijkheden en mensen. *Out of the box* denken is een belangrijke eigenschap.

### Drie vormen van de innovator

De innovator heeft drie verschillende vormen:

#### De maker

Als je houdt van puzzelen met state of the art techniek om te kijken of je nieuwe interessante toepassingen kunt vinden die een meerwaarde hebben voor gebruikers, ben je aan het innoveren. Je houdt je bezig met tinkering (rotzooien met techniek om te leren wat mogelijk is), prototyping (kijken of een technische oplossing doet wat je ervan hoopt of verwacht) en creatief werken om zo langzaam toe te werken naar een product dat een belofte waarmaakt.

#### De onderzoeker

Als je jezelf vragen stelt over de mogelijkheden van nieuwe techniek en de effecten daarvan op gebruikers of de samenleving, ben je aan het innoveren. Je vraagt je af hoe je bepaalde producten technisch kunt verbeteren. Je denkt erover na in hoeverre producten voldoen aan verwachtingen. Je inventariseert wat de toepassing van nieuwe technologie in de samenwerking betekent en teweeg kan brengen. Je formaliseert je vragen in een onderzoek en bereikt conclusies waar collega-innovators en gebruikers mee verder kunnen.



### **De ondernemer**

Als je graag nadenkt over de commerciële waarde van nieuwe technologische producten en bezig bent met verkopen en kosten-batenanalyses maakt, ben je aan het innoveren. Je bekijkt in detail naar pragmatische ontwikkelkosten van een product. Je onderzoekt hoe groot de vraag naar dat product in de markt is. Je stelt vast of je een winstgevende strategie kunt vormen door een goede prijs te bepalen. Je denkt na over marketing en over de organisatie die nodig is om product succesvol binnen een onderneming te laten ontwikkelen. Je vindt met collega-innovators een balans tussen uitkomsten en kosteneffectiviteit.

Het innovatieve proces wordt het beste op een agile manier vormgegeven. Dat wil zeggen: deeloplossingen worden ontworpen en uitgewerkt. Op basis van de resultaten daarvan wordt de richting periodiek bijgesteld. Het doel is niet altijd om uit te komen bij een eindproduct, maar om mogelijke oplossingen te verkennen, te verbeteren en uit te breiden.

### **Zelfstandig**

Het programma van Innovative Development biedt jou veel vrijheid. Dat is aantrekkelijk, maar vraagt ook om een bepaalde instelling. Je krijgt niet te maken met hoorcolleges, werkcolleges of toetsen. Wél werk je zelfstandig en in kleine groepen aan projecten. In zo'n projectgroepje ben je direct bezig voor bedrijven en organisaties die tegen een probleem zijn aangelopen. Samen met je medestudenten in de projectgroep ontwikkel je digitale oplossingen voor dat probleem. Om dat te kunnen doen, lees je allerlei wetenschappelijke artikelen. Doe je zelf onderzoek. Leer je programmeertalen. Bedenk je systemen. Zo krijg je veel ICT-aspecten met zelfstudie onder de knie.

### **Taken**

Binnen dat proces ben je steeds bezig met een aantal taken. Welke dat zijn, lees je hieronder. Ook wat iedere taak kort gezegd inhoudt.

- **Analyse**  
Je bekijkt uitgebreid het toepassingsdomein, zodat je betrouwbare uitspraken kunt doen over de productdoelen.
- **Onderzoek**  
Je bekijkt of een voorgestelde (deel)oplossing leidt tot het gewenste doel.
- **Prototyping**  
Je sleutelt aan techniek om de (on)mogelijkheden van een bepaalde oplossing voor een bepaald probleem te bekijken.
- **Oplossingsselectie**  
Je zoekt, vergelijkt en selecteert techniek en kennis om nieuwe producten (optimaal) in elkaar te zetten.
- **Processen**  
Je richt processen in, waarbij je de nieuw ontwikkelde software zo goed mogelijk laat samenwerken met de bestaande software. Dit doe je in samenwerking met gebruikers

- **Valorisatie**

Je hebt oog voor kosten en mogelijke opbrengsten in de markt.

- **Brainstorming**

Je komt met elkaar tot creatieve oplossingsrichtingen.

## Programma Information Security Management (ISM)

In de differentiatie Information Security Management besteden we aandacht aan cybersecurity en het profiel van de Information Security Officer. Dit is bij (veelal) grote organisaties een staffunctie. Als security officer ondersteun en adviseer je de organisatie als het gaat om informatiebeveiliging. Je brengt mogelijke risico's voor de organisatie in kaart en zorgt ervoor dat deze risico's voortdurend worden bewaakt. Hiervoor onderhoud je contact met alle geledingen binnen de organisatie en adviseer je de directie over eventueel te nemen maatregelen. Nadat je deze differentiatie hebt gevolgd, kun je ook aan de slag als manager cybersecurity. Je stuurt dan een team van specialisten aan. Of je gaat als consultant aan het werk: als zzp'er of in dienst van één van de consultancybureaus.

Dit differentiatieprogramma leidt jou breed op. Deze brede kennis heb je nodig om straks bedreigingen en kwetsbaarheden te onderkennen en om eventuele risico's in de informatiebeveiliging goed in te kunnen schatten. Informatiebeveiliging komt kijken bij alles wat met informatievoorziening te maken heeft. Dan gaat het vaak om een keten van afhankelijkheden. Die keten is zo sterk als de zwakste schakel.

In elk semester krijg je te maken met praktijkopdrachten. Al in het tweede semester in de Propedeuse maak je kennis met de beroepspraktijk. Voor echte opdrachtgevers ga je aan de slag met echte IT-security vraagstukken.

Tijdens ieder semester krijg je feedback op je functioneren als professional en op je resultaten tot dat moment. Zo weet je precies hoe je ervoor staat en waar je eventueel een tandje moet bijschakelen. Gaat het goed, dan heb je na 16 weken 24 studiepunten behaald.

Om een beter begrip te krijgen van de beroepssituaties, organiseren we vaak een gastcollege met een expert op het gebied van informatiebeveiliging of meer informele bijeenkomsten waar professionals uit de praktijk vertellen over hun werk en over de nieuwe ontwikkelingen in de beroepspraktijk.

Ten slotte kun je als ISM-student de thema-avonden van het Platform voor Informatiebeveiliging (PVI) bezoeken. Zo kun je alvast relaties leggen met professionals uit de beroepspraktijk. Dat is niet alleen goed voor een juiste beroepsoriëntatie. Het kan ook een mooi startpunt opleveren voor je stage en je afstudeerperiode. Dat is belangrijk, omdat de beroepspraktijk voor je stage en je afstuderen essentieel zijn. Je vindt daar je stageplaats en je afstudeeropdracht.

Dit differentiatieprogramma bestaat uit 3 inhoudelijke themasemesters:

### **Business Resilience (de organisatie staat centraal)**

In dit themasemester ga je aan de slag met risico's en het verzachten hiervan door maatregelen vast te stellen. Hierbij kijk je onder andere naar de BIV-factoren (beschikbaarheid, integriteit en vertrouwelijkheid). Na een bredere analyse zoom je steeds verder in op de stof. Je oefent vaardigheden. Je leert een probleem- en een risicoanalyse op te stellen. Je doet ervaring op met externe opdrachtgevers en met het functioneren in een projectgroep. Op basis van jouw risicoanalyse en je selectie van maatregelen ga je aan de slag bij een externe opdrachtgever, waar je onder meer bedrijfscontinuïteitsplannen ontwikkelt.

### **Cyber Operations (de techniek staat centraal)**

Cyber Operations draagt op verschillende vlakken bij aan een veilige bedrijfsomgeving. In dit themasemester maak je kennis met verschillende invalshoeken van Cyber Operations. Je kijkt ernaar vanuit het perspectief van zowel de verdediger (de organisatie) als de aanvalleur. In beide gevallen richt je je op de technische mogelijkheden en de mogelijkheden die je als leidinggevende hebt. Een Capture the Flag-challenge is onderdeel van het programma, evenals een stage bij een Security Operation Center. Om het geheel te kunnen plaatsen binnen de geldende wet- en regelgeving, verdiep je je bij de Courtcase in de forensische bewijslast. In dit semester werk je intensief samen met de meest vooraanstaande organisaties op het gebied van Cyber Operations.



### **Human Behavior (de mens staat centraal)**

Als het gaat om informatiebeveiliging is de mens vaak de meest bepalende factor. In dit themasemester verdiep je je in het menselijk gedrag en hoe je dat kunt beïnvloeden. Je gebruikt hierbij psychologische principes en theorieën. Je dringt een organisatie binnen, waarbij je test in hoeverre het geldende beleid of de bestaande procedures worden nageleefd. Je voert onderzoek uit aan de hand van de methodenkaart, waarbij je één of meerdere experimenten opzet. Centraal in dit semester staat bewustwording en de beïnvloeding van menselijk gedrag door ICT-gerelateerde interventies.

### **Professional Practice**

De themasemesters duren 16 weken. Heb je je 24 studiepunten in een themasemester gehaald, dan doe je 4 weken mee aan de Professional Practice. Dat is een soort ministage. Binnen de playground in de Dutch Innovation Factory werk je in- of extern (bijvoorbeeld in één van de labs) aan beroepsgerichte challenges of projecten. Je gaat aan de slag met een thema dat jouw interesse heeft. De verwerving van kennis en skills staat hierbij centraal, net als kennisoverdracht. Het specifieke thema dat jij op wilt pakken in de Professional Practice bepaal je voorafgaand aan de ministage. Heb je tijdens de Professional Practice ondersteuning nodig, dan bieden we die vraaggestuurd aan in initiatiefonderwijs. Bij goed functioneren en presteren heb je na 4 weken 6 studiepunten behaald. In totaal zijn er 3 Professional Practice-perioden.

## Programma Network & Systems Engineering (NSE)

Wil je weten hoe een computersysteem werkt? Heb je interesse in de achterliggende techniek? ICT is een vakgebied, waarin computersystemen en software centraal staan. Binnen de differentiatie Network & Systems Engineering verdiep je je in de technische aspecten van computersystemen en software. Daarmee is NSE een HBO-ICT-differentiatie in het domein van de Technische Informatica. De gemiddelde NSE-student heeft bovengemiddelde interesse in de technische aspecten van ICT en wil van elk systeem het liefst weten hoe het werkt. Je leert in deze differentiatie hoe je computernetwerken ontwerpt en technische software ontwikkelt. Technische software is software die een nauwe samenhang heeft met de onderliggende hardware. Bij de differentiatie Network & Systems Engineering vertalen we dit naar twee aandachtsgebieden die we hieronder toelichten.

### 1. Het ontwikkelen van embedded software

Computers worden ingebouwd in allerlei systemen. Denk aan robots, (zelfrijdende) auto's en camera's. De software in deze computers stuurt vaak direct hardware aan. De robot die je met software laat lopen. De auto die je met software op een veilige manier laat stoppen. De camera die je met software laat scherpstellen. Industriële processen waarbij veel gebruik wordt gemaakt van speciale computers, PLC's, waarbij de software sensoren uitleest en hardware aanstuurt. Communicatie speelt bij alle vormen van embedded software tegenwoordig een belangrijke rol (denk bijvoorbeeld aan het Internet Of Things). Bij de differentiatie Network & Systems Engineering leer je om dit soort software te ontwikkelen. Daarbij houd je natuurlijk altijd rekening met de bijzondere eisen die de hardware stelt.

### 2. Het ontwerpen van computernetwerken

Computers staan niet op zichzelf. Ze zijn opgenomen in computernetwerken en maken op deze wijze deel uit van het internet. Bij de differentiatie Network & Systems Engineering leer je hoe je deze computernetwerken kunt ontwerpen. Dat gaat niet alleen over netwerken die mensen (en dingen) aansluiten aan het internet. Het gaat óók over het ontwerpen van de IT-infrastructuur in datacenters, waar grote aantallen servers toegankelijk moeten zijn naar de gebruikers. Bij dat ontwerp gebruik je vaak bouwstenen, zoals routers, switches, firewalls en servers. Security speelt daarbij een belangrijke rol. Tegenwoordig heeft het configureren van computernetwerken steeds meer raakvlakken met programmeren.

### Beroepstaken en onderwijs

Kenmerkende beroepstaken binnen de differentiatie Network & Systems Engineering zijn: het ontwerpen van technische infrastructuur, het ontwerpen van embedded en realtime systemen, het realiseren van software en configureren. Uiteraard zijn dit niet de enige beroepstaken die aan bod komen in deze differentiatie.

Het onderwijs bestaat in elk semester uit drie componenten, vormgegeven in een duidelijke structuur:

- **Het project**

Met een projectgroep werk je aan een NSE-opdracht. Projecten zijn altijd gekoppeld aan technische thema's. Je werkt vaak aan het project in een van de uitgebreide labs op de locatie Delft.

- **De colleges**

Tijdens de colleges krijg je instructie en oefen je de stof onder begeleiding van je docent.

- **De practica**

In de practica bouw en test je IT-systemen en software. Dit doe je onder begeleiding. Ook voor de practica werk je vaak in een van de labs op de locatie Delft.

Voor moeilijke studieonderdelen werken we met leerlijnen. Dat betekent dat die onderdelen over de semesters heen steeds opnieuw aandacht krijgen. Op deze manier wordt de leerstof goed opgenomen. De differentiatie Network & Systems Engineering bieden we alleen aan op de locatie Delft.

## Het onderwijs per semester

Ten slotte beschrijven we hoe we voor de differentiatie Network & Systems Engineering het onderwijs per semester hebben ingericht.

### Semester 2

In dit semester krijg je zes vakken met practica en werk je aan twee projecten. De projecten duren elk tien weken en gaan over embedded software en over het ontwerpen van een bedrijfsnetwerk. In het ondersteunende onderwijs leer je programmeren in C op embedded systemen. Voor netwerken gebruiken we het CCNA-programma van Cisco. Je kunt je verdiepen in de technische aspecten van cybersecurity (onder meer door meer te weten te komen over cryptografie).

### Semester 3

Ook in dit semester krijg je zes vakken met practica en werk je aan twee projecten van ieder tien weken. Deze projecten gaan in semester 3 over industriële automatisering en systeemontwikkeling (domotica). In het ondersteunende onderwijs leer je over industriële besturingssystemen en communicatie. Bij programmeren gaan we dieper in op object georiënteerd programmeren. Voor netwerken vindt een verdere verdieping plaats op routing en switching, gebaseerd op Cisco CCNP.

**Semester 4**

Ook semester 4 bestaat weer uit zes vakken met practica en twee projecten. De projecten duren elk tien weken en gaan over het ontwerpen van een technische IT-infrastructuur en onderzoek. In het ondersteunende onderwijs leer je over industriële besturingssystemen en communicatie. Bij programmeren gaan we verder in op onder meer software-architectuur en ontwerp patronen. Voor netwerken vindt een verdere verdieping plaats op routing en switching en beheer. Verder maak je kennis met de wereld van computer vision, beeldherkenning met de computer.

## Programma Software Engineering (SE)

Software maakt het voor de gebruikers van technische infrastructuur – denk aan computers – mogelijk om bepaalde functionaliteiten te realiseren. Wat eenvoudig gezegd: dankzij de software kun je mooie dingen doen op de computer. We verdelen software in twee deelgebieden: de applicaties en de databases. De applicaties bieden de functionaliteit aan de gebruiker. De databases faciliteren het opslaan en ordenen van de data. De beroepspraktijk realiseert software aan de hand van best practices. Denk aan projectfaseringen, ontwikkeltaken en kwaliteitsnormen.

### Taken in ontwikkelproces

In het ontwikkelproces van software onderscheiden we een aantal belangrijke taken. Je moet de wensen van de gebruikers voor een computersysteem kunnen vaststellen (requirement engineering). Daarnaast ga je software ontwerpen. Dat wil zeggen: je gaat nadenken over de structuur van applicaties en databases. Je stelt die structuur vast wanneer die robuust en goed te onderhouden is.

Na het ontwerpen van de software ga je je bezighouden met het realiseren van de software. Je werkt je ontwerp verder uit door de nieuwe software te programmeren en coderen. Ook configureer je je nieuwe software met de bestaande software, zodat nieuwe en bestaande software prima samengaan.

Wanneer je zover bent, ga je testen. Je stelt vast of je nieuwe software correct werkt gebaseerd op de oorspronkelijke vereisten en het functioneel ontwerp. Tenslotte ga je de processen inrichten. Je zorgt ervoor dat de nieuw ontwikkelde software en de bestaande software optimaal samenwerken. Dit doe je in samenwerking met de gebruikers.



In de differentiatie Software Engineering krijg je te maken met onderstaande semesters.

### Semester 2

In dit tweede semester houd je je bezig met de basisbeginselen van software engineering. Je krijgt een grondige eerste kennismaking met de voorwaarden en vereisten (requirements) en met het ontwerpen, realiseren en testen van software in een gestandaardiseerde ontwikkelmethodiek.

### Semester 3

In semester 3 staat Secure webdevelopment & databases centraal. Je leert webapplicaties en een bijbehorende databasestructuur te ontwikkelen. Je doet dat zo, dat de integriteit van de gegevens gewaarborgd blijft.

### Semester 4

In het vierde semester ben je bezig met Advanced databases en Data science. Je leert hoe je belangrijke data ontsluit uit gestructureerde en ongestructureerde gegevensbronnen om zo eindgebruikers te ondersteunen. Je doet dit aan de hand van een wetenschappelijk onderbouwde aanpak.





## 4. STAGE

Als afronding van je differentiatie doe je een half jaar ervaring op in de beroepspraktijk: je stage aan het begin van het derde studiejaar. Het is dus zaak dat je in de eerste twee studie jaren voor jezelf een goed beeld hebt gevormd van je eigen interesses en vaardigheden. En ook dat je te weten bent gekomen wat jouw differentiatie in de praktijk zoal te bieden heeft aan ICT-functies. Tijdens je stage kun je dat beeld toetsen.

### Internationale stage mogelijk

Veel studenten voeren hun stage uit in Nederland. Maar het staat je vrij om een stagebedrijf in het buitenland te zoeken. Begin wel tijdig met de voorbereidingen, ook als je in eigen land stage wilt lopen. De praktijk laat zien dat het de nodige tijd kost om een passende stageplaats te vinden en om te solliciteren. Heb je een internationale stage voor ogen, dan moet je vooraf een aantal extra zaken goed regelen. Dat is een reden te meer om vroeg te beginnen met het zoeken van een stageplek.

Meer informatie over het organiseren van een buitenlandse stage vind je op [deze](#) pagina.





## 5. MINOREN

Alle opleidingen aan De Haagse Hogeschool werken met de zogenoemde major-minorstructuur. Het hoofdonderdeel van je opleiding heet de major. Daarnaast is er de minorruimte, waarmee je 30 studiepunten kunt krijgen. Hieronder geven we meer informatie over de minor.

Hoe je die minorruimte invult, bepaal je zelf. Met de minor geef je je opleiding een persoonlijk tintje. Wil je een minor volgen waarmee je je vakgebied wat uitbreidt en verbreedt? Of volg je liever een minor die verdieping geeft aan wat je al hebt geleerd? Beide opties zijn mogelijk. Het is verstandig je studieloopbaanbegeleider mee te laten kijken naar wat je graag wilt. Bijna alles is mogelijk bij het kiezen van een minor.

- **Minor bij de eigen opleiding**

Het kan zijn dat je kiest voor een minor bij de eigen opleiding (een faculteitsminor). Binnen HBO-ICT bieden we o.a. de volgende minoren aan: Digital Ethics, Game Development, Cloud Technology, Applied Data Science.

- **Hogeschoolminor**

Maar je kunt ook buiten HBO-ICT zoeken. Kijk in de minorkrant welke minors andere opleidingen aanbieden en welke passen bij je eigen interessegebied.

- **Andere instelling voor hoger onderwijs**

Wil je heel graag je studie verrijken met een minor buiten De Haagse Hogeschool? Ook dat is mogelijk. Je kunt ervoor kiezen een minor te volgen aan andere hogescholen.

- **Minor in het buitenland**

Het is mogelijk om een stage, losse vakken of een minor te volgen bij een instelling voor hoger onderwijs in het buitenland.

In alle gevallen geldt: maak zelf een goed plan, dan bieden wij je ondersteuning aan waar wij kunnen. De minor biedt jou de kans om je opleiding te verdiepen of te verbreden.

Het minorenaanbod voor 2023/2024 van de faculteit IT&D vind je [hier](#). Voor het complete aanbod van de Haagse Hogeschool wordt in de loop van het studiejaar de Kies Op Maat Minorenkrant uitgegeven.





## 6. AFSTUDEERPROGRAMMA'S

Voor de laatste fase van je studie kies je een van de zeven afstudeerrichtingen. We geven daar meer informatie over in dit hoofdstuk. Ook in de afstudeerrichting kun jij je studie verbreden of verdiepen.

Net als de differentiaties focussen ook de afstudeerrichtingen op een aantal beroepstaken. Die zijn landelijk vastgesteld. Door daarop te focussen zorgen we ervoor dat de afstudeerrichtingen heel dicht bij de beroepspraktijk liggen.

De zeven afstudeerrichtingen van de bacheloropleiding HBO-ICT zijn:

Cyber Security Technology (CST)

Data Governance & Analytics (DGA)

Game Development & Simulation (GDS)

Innovation & IT (INIT)

Internet of Things (IOT)

Information Security Governance (ISG)

International Cloud Development (ICD)

### Afstudeerprogramma Cyber Security Technology (CST)

Cyber Security is een belangrijk thema in de ICT. Elke dag hoor je over nieuwe cyberincidenten. Vaak wordt gezegd dat de incidenten zijn veroorzaakt door domme fouten van mensen. Dat zij zich voordoen bij organisaties die de security niet goed georganiseerd hebben. Maar dat is te simpel: veel cyberrisico's en incidenten bestaan door technische kwetsbaarheden in de ICT-systemen. Dit afstudeerprogramma richt zich dan ook op de technische aspecten van cybersecurity.

#### Theoretisch deel

Het theoretische deel van het semester bevat de onderdelen:

Software Security;

- System Security (besturingssystemen en beveiligingsprincipes);
- Network Security;
- Monitoring & Detectie;
- Forensics.

Daarnaast zijn er verschillende labs die zich richten op Ethical Hacking en Pentesting. Zowel de theorie als de labs zijn sterk gericht op het echt begrijpen van cyberaanvallen, het ontdekken van kwetsbaarheden en het ontwerpen van technische maatregelen.

#### Project

Gedurende het hele semester neem je ook deel aan een project. Samen met een paar andere studenten voer je een onderzoeksopdracht uit voor één van de securitylectoraten of een externe organisatie.

Je start op het eindniveau van semester 1 op het gebied van programmeren, computer networks en security essentials. Uiteraard stijgt het niveau vervolgens snel. Daarom zul je, afhankelijk van je differentiatie het ene studieonderdeel moeilijker vinden dan het andere. Door de projectkeuze kun je je ook verder verdiepen in een bepaalde richting, bijvoorbeeld in het verlengde van je differentiatie.

## Afstudeerprogramma Data Governance & Analytics (DGA)

De groeiende hoeveelheid data waar organisaties over (kunnen) beschikken – gestructureerd en ongestructureerd – wordt steeds meer gezien als een 'key resource'. Data kunnen worden ingezet om een betere en slimmere organisatie te worden. Om betere beslissingen te nemen. Om daarmee producten en diensten te leveren die (meer)waarde bieden voor klant, burger en/of maatschappij. Maar daar moet je wel wat voor doen!

### Datahuishouding op orde

Eenzijds moet je ervoor zorgen dat de datahuishouding op orde is: welke data(verzamelingen) hebben we? Hoe beheren we deze? Wat is de kwaliteit ervan? Hoe verbeteren en borgen we die kwaliteit? Mogen we alle data eigenlijk wel opslaan en voor hoe lang? Wie is eigenaar van die data? Waar en hoe slaan we ze op? Hoe maken en houden we de data toegankelijk en bruikbaar? Allemaal vragen die te maken hebben met data governance: het goed doordacht en met oog voor ethiek en privacy beheren en beheersen van alle dataverzamelingen die je als bedrijf nodig hebt.

### Slim gebruik van data

Anderzijds moet je ook inzetten op het slim benutten van die data. Hoe zouden we data – en de kennis die in deze data besloten ligt – kunnen inzetten om organisaties, hun klanten en burgers en daarmee ook de samenleving, beter en slimmer te kunnen bedienen? Welke analyses moeten we daarvoor op welke data uitvoeren om de benodigde kennis en inzichten boven tafel te krijgen? Hoe maak je de resultaten begrijpelijk voor mensen die beslissingen nemen? Dit zijn vragen die te maken hebben met data analytics: het methodisch analyseren van beschikbare dataverzamelingen om er inzichten uit te halen waar een organisatie iets aan heeft.

### Complexe en uitdagende opdracht

In dit semester ga je aan de slag met een complexe en uitdagende opdracht op het gebied van data governance en data analytics bij een grote organisatie. Dat kan een bedrijf met winstoogmerk zijn, maar ook een non-profit organisatie zoals een gemeente of ministerie! In de eerste weken inventariseer je grondig welke methoden, technieken, standaarden, inzichten, best practices en frameworks er allemaal zijn op het gebied van data governance en data analytics en wat deze inhouden. Alleen als je kan aantonen dat je dit goed overziet en snapt, kan je door naar de volgende ronde: aan de slag gaan met het vraagstuk van een opdrachtgevende organisatie!

Je zult een deel van de tijd doorbrengen binnen de organisatie op kantoor. Maar daarnaast zul je zeker ook met je groep veel uren doorbrengen op school om zaken uit te zoeken, uit te proberen, uit te werken, te bespreken en te laten zien. Een docent zal jou en je groep gedurende dit semester begeleiden en beoordelen. Als slotakkoord presenteren jullie je bevindingen aan het einde van het semester aan de opdrachtgever, de docenten, jullie medestudenten en eventuele andere geïnteresseerden met een aansprekende visualisatie. Daaraan gekoppeld geven jullie onderbouwde adviezen aan de opdrachtgever.



## Afstudeerprogramma Game Development & Simulation (GDS)

Van het ontwikkelen van een VR-horrorgame in een *digital twin* van de Haagse Koningstunnel tot het creëren van een spel om kinderen te leren zich veilig te bewegen in het verkeer: met Game Development & Simulation kun je alle kanten op. Het belang van virtuele omgevingen neemt behoorlijk toe. Zowel in de vrijetijdssfeer (games) als in de commerciële wereld (gamification, applied games, computersimulaties) is er een enorme vraag naar deze toepassingen.

Bij het ontwikkelen van games en simulaties moeten mensen vanuit verschillende disciplines samenwerken om te komen tot een succesvol eindproduct. De bijbehorende deelproducten variëren van het ontwikkelen van efficiënte hardware programmatuur tot het ontwerpen van personages, het schrijven van een meeslepend verhaal of het maken van een uitdagend level. Voor een aantal van deze disciplines is technische voorkennis een vereiste; voor een aantal andere is expertise uit een totaal ander domein wenselijk en voor sommige van de domeinen is voorkennis niet noodzakelijk. Binnen een game- of simulatieproject moeten dus verschillende rollen vervuld worden. Soms zijn deze rollen gecombineerd in één persoon. Het leuke is dat je binnen Game Development & Simulation zelf die keuze mag maken!

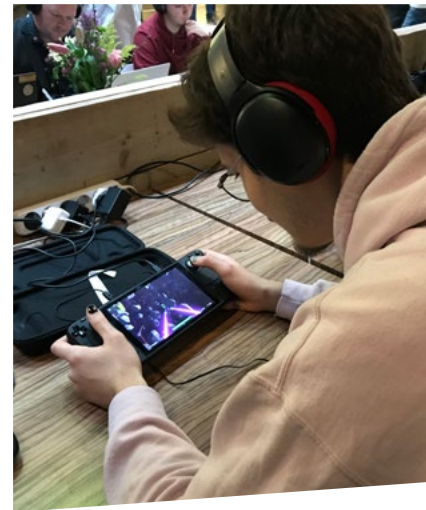
### Combinatie met minor

Dit afstudeerprogramma is daarom samen met een bijbehorende minor (Game Development) neergezet. In beide programma's bestaat de mogelijkheid om je eigen rollen te kiezen en deze te vervullen in een gemeenschappelijk project. Je verdiept je in de inhoud die hoort bij de gekozen rol en gebruikt deze expertise om het totale project verder te brengen. Tijdens de minor staat het je vrij om alle rollen te kiezen. Tijdens het afstudeerprogramma vragen we een focus op de meer technische rollen. Als je meer soorten rollen wilt uitdiepen, kun je beide programma's tijdens je opleiding combineren.

### Rollen of activiteiten

In het afstudeerprogramma Game Development & Simulation kun je onder andere kiezen uit de volgende rollen / activiteiten:

- Engine Development: het ontwikkelen van een framework (met bijbehorende interface), waarin je virtuele omgevingen kunt maken;
- Game/Simulation Programming: het ontwikkelen van een game of simulatie in bovengenoemde engine, waarbij je gebruikmaakt van assets die je uit de minor krijgt aangeleverd. Denk aan 3D-modellen, kunst, verhalen, scenario's etc. Voor de ontwikkeling hanteer je een passende, moderne projectaanpak (zoals agile). Je programmadesign baseer je op typische designpatronen voor games.
- AI Programming: het neerzetten van een binnen de virtuele wereld actieve kunstmatige intelligentie. AI die de werkelijkheid optimaal nabootst.
- Effects & Shaders: aan de hand van korte stukken code die je op de grafische kaart uitvoert, maak je het beeld dat de speler ziet mooier.
- Optimisation: we willen allemaal 4K en 60 FPS (of tegenwoordig zelfs meer), maar hoe zorg je ervoor dat je code dat soort doelen kan halen? Je wilt alles zo optimaal mogelijk maken om zo veel mogelijk frames te kunnen berekenen.



## Afstudeerprogramma Innovation & IT (INIT)

Technologische vernieuwingen ontstaan niet vanzelf. Ze komen tot stand doordat state of the art technologie beschikbaar komt. Technologie die je kunt inzetten om bestaande of nieuwe wensen van mensen, bedrijven en de maatschappij te vervullen. Aan de kern van dit innovatieve proces staat de mogelijkheid om deze (mogelijke) wensen in kaart te brengen, om technische oplossingen te verkennen en om die in de markt te zetten. Deze discipline vraagt om mensen met een behoorlijke technische achtergrond en affiniteit met een sterk oog voor mogelijkheden en mensen. Out of the box denken is een belangrijke eigenschap.

### De diepte in

Binnen het afstudeerprogramma ga je – nadrukkelijker dan in de differentiatie – aan de slag met één van de Innovator rollen zoals beschreven op pagina 17 en 18: de maker, de onderzoeker of de ondernemer. Je gaat echt de diepte in en realiseert een resultaat dat van hoog niveau is. Eventueel is het mogelijk om tijdens je afstuderen je project nog verder te brengen.

De inhoud van het afstudeerprogramma kan variëren. Dat is afhankelijk van de rol die je hebt gekozen en het project (de challenge) waaraan je werkt. Hierbij gelden de volgende richtlijnen:

- Je hebt een bepaalde zelfstandigheid en drive om een succes van de challenge te maken.
- Je bouwt voort op de kennis en vaardigheden uit je differentiatie (welke dat ook is).
- Innovatief en creatief werken staat altijd centraal.

## Afstudeerprogramma Internet of Things (IOT)

Het afstudeersemester Internet of Things (IOT) gaat over drie zaken: slimme embedded software, internetcommunicatie en het verzamelen van data in de cloud.

### Het internet van de 'dingen'

Een belangrijke trend is dat steeds meer 'dingen' voorzien worden van computers en een koppeling aan het internet. Hierdoor is het enerzijds mogelijk om data te verzamelen op een backend in de cloud. Anderzijds kun je deze 'dingen' centraal besturen. Een goed voorbeeld is een smart city. Door slimme sensoren met embedded software te gebruiken, kun je allerlei activiteiten en situaties in een stad meten. Op een centrale plek kan deze informatie verder worden verwerkt en gebruikt voor allerlei toepassingen. Denk aan het monitoren van parkeerplaatsen, het beveiligen van evenementen en het detecteren van volle afvalcontainers. Of aan verkeersbegeleidingssystemen voor zelfrijdende auto's of aan het remote managen van windmolenparken op zee.

Voor de slimme sensoren en het backend in de cloud moet software ontwikkeld worden. Maar dat is niet voldoende. Er moeten ook ontwerpkeuzes worden gemaakt, waarbij rekening moet worden gehouden met de communicatiemogelijkheden, de responstijd en het energimanagement van de nodes.

## Belangrijkste vakken

Dat is precies waar deze afstudeerrichting over gaat. De belangrijkste vakken zijn:

- IOT-Cloudtechnologie en security;
- IOT-communicatieprotocollen;
- IOT-software-architectuur;
- modelleren, sensoren en actuatoren, digitale filters, visualisatie en beeldherkenning en realtime-systemen.

Naast theorie ga je ook in de praktijk werken met Internet of Things in de vorm van practica. Gedurende het hele semester neem je ook deel aan een project. Samen met een paar andere studenten voer je dan een onderzoeksopdracht uit voor een lectoraat of een extern bedrijf.

## Afstudeerprogramma Information Security Governance (ISG)

In dit afstudeerprogramma ga je aan de slag met de volgende onderwerpen: governance, architecture, compliancy en auditing,

Bij het opzetten van een secure (IT)-landschap is het belangrijk security al vanaf het begin te ontwikkelen, "security by design". Bij deze ontwikkeling houden we rekening met wet- en regelgeving op verschillende niveaus (vanuit de EU/NL/Sector/toezichthouder-> organisatie). Je leert hoe je centraal risico's beheert en hoe je je houdt aan regelgeving (compliance) vanuit de regulator-view, business-view, de IT-view en de informatiebeveiligingsview. Daarnaast doe je onderzoek naar aspecten van integriteit, integriteitsbeleid en ethiek binnen een organisatie. Je maakt kennis met de kaders die nodig zijn voor het ontwikkelen en inrichten van passende "customised" security die nodig zijn in een organisatie (overall securitybeleid, richtlijnen en procedures).

Voor het ontwerpen volgens architectuur ("security by design") werk je vanuit een enterprise architectuur aanpak toe naar een security architectuur. Je maakt hierbij o.a. gebruik van de DYA-methodiek en het SABSA framework. Je werkt toe naar concrete securityoplossingen (m.b.v. standaarden en best practices) met als resultaat de solution architectuur. Deze solution architectuur, "de ontworpen secure omgeving", gaan we vervolgens auditen (framework opstellen en de audit uitvoeren). Om dit goed te doen maak je nader kennis met audits en de uitvoering hiervan.

Voor een security professional zijn daarnaast professional & personal skills een belangrijk onderdeel van zijn of haar competentieset. In de praktijk zul je in aanraking komen met diverse typen stakeholders die niet altijd willen meewerken of een overeenkomende visie hebben op het vlak van security.

Adviseren en verandermanagement krijgen daarom ruimschoots aandacht. Ook het acquireren en managen van projecten wordt behandeld. Jezelf, je kennis en de know-how van de organisatie waarvoor je werkt vermarkten is een vaardigheid die je gaat ontwikkelen.

## Afstudeerprogramma International Cloud Development (ICD)

De meeste software die we gebruiken, bestaat uit grote programma's: veel samenwerkende onderdelen, veel regels programmacode en grote databases die vaak samenwerken over verschillende machines in de cloud. Bij dit soort software is niet alleen het ontwikkelen daarvan belangrijk, maar ook het beheer. En dan hebben we het over het verbeteren, aanpassen en uitbreiden van de software die al in gebruik is. Verschillende teams in verschillende landen ontwikkelen en beheren deze software. Samen willen ze een product van hoge kwaliteit neerzetten. In het afstudeerprogramma International Cloud Development komen daarom de volgende zaken aan bod:

### **Devops en ontwikkelstraten**

Waar vroeger beheer nog een aparte fase was in de levenscyclus van software, pakken we nu het ontwikkelen en beheren van software agile en gezamenlijk op. Een best practice is om daarbij te werken met devops, een methodologie waarbij continu opleveren (continuous delivery) en continu verbeteren voorop staan. Een ontwikkelstraat ondersteunt bijna altijd dit ontwikkel- en beheerproces. Deze automatiseert de kwaliteitscontrole, de documentatie en de oplevering naar de gebruikers. Tijdens het afstudeerprogramma ga je met deze methode uitgebreid aan de slag.

### **Internationaal samenwerken**

Samenwerken met anderen die een fysieke en culturele afstand hebben tot je eigen, Nederlandse team brengt de nodige uitdagingen met zich mee. De fysieke en culturele afstand kan zorgen voor hobbels op de weg. Bij fysieke afstand kun je denken aan tijdsverschillen en het gebrek aan reallife ontmoetingen. Ze maken het communiceren lastig. Bij culturele verschillen kun je denken aan taalverschillen, cultuurverschillen, verschillen in kwaliteitsbeleving en een manier van werken. Ze leveren nogal eens grote uitdagingen op. In het afstudeerprogramma ga je actief aan de slag in een samenwerkingsverband met buitenlandse studenten om gezamenlijk aan een project te werken. Hierbij dagen we je uit buiten je comfortzone te treden om de samenwerking tot een succes te maken.

**Softwarearchitectuur**

In dit afstudeerprogramma maak je kennis met het begrip softwarearchitectuur. Een heel relevant begrip in een wereld waarin de software meestal groot is, waarin die vaak gedistribueerd is over verschillende machines en bestaat uit veel losstaande, samenwerkende modules, die in veel gevallen niet allemaal door je eigen team zijn ontwikkeld. Dan is het zaak om na te denken over een high-level ontwerp van je software, waarbij je de mogelijkheden en kansen benut van werken in de cloud en waarbij je de bijbehorende risico's zo veel mogelijk beperkt. In het semester ga je de architectuur formaliseren en documenteren, werk je praktisch met modules in de cloud, bied je functionaliteiten aan anderen (software as a service). Verder besteed je aandacht aan securityaspecten en de verschillende manieren (views) om naar een softwarearchitectuur te kijken.



## 7. AFSTUDEREN

Als je aan de eisen hebt voldaan, kan je beginnen met het afstuderen. Dit houdt in dat je zelfstandig een opdracht uitvoert voor een bedrijf of organisatie. Met het werken aan die opdracht laat je zien dat je ICT-beroepstaken op HBO-niveau kunt uitvoeren. Je spreekt af dat je vanuit het bedrijf wordt begeleid door een bedrijfsmentor. Vanuit school wordt je begeleid door een docent of een externe begeleider uit het vakgebied. Er is ook een tweede beoordelaar betrokken bij jouw afstuderen. Je kan niet zomaar elke opdracht aannemen. De opleiding keurt eerst of je opdracht van niveau is en of het een relevant onderwerp betreft. Die keuring vindt plaats in de periode voorafgaand aan het afstudeersemester, in het zogenaamde voortraject. Tijdens het afstudeertraject vinden er tussentijdse assessments plaats met je beoordelaars en aan het einde van het afstudeersemester is het laatste assessment, waarin je laat zien dat je zelfstandig een opdracht voor de beroepspraktijk kunt uitvoeren. Heb je dit gehaald, en heb je ook al je vakken gehaald, dan ben je in het bezit van de titel Bachelor of Science!

Je kunt meer over het afstuderen lezen op de Brightspace course [Afstuderen](#).

### OPLEIDINGSGEGEVENS

Deze opleiding staat als volgt geregistreerd in het Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs (CROHO):

Officiële opleidingsnaam:	HBO-ICT
Naam internationaal:	Information & Communication Technology
Opleidingscode (Isat):	30020
Instellingscode (Brin):	27UM

Bij jouw afstuderen zullen we de dan geldende officiële opleidingsnaam en officiële internationale naam vermelden op het getuigschrift.

Meer informatie over de accreditatie van deze opleiding vind je op de website van de [Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie \(NVAO\)](#).

### VERWIJZINGEN

- [Onderwijs- en Examenregeling](#)
- [Studie in cijfers](#)
- [opleidingsbrochure HBO-ICT](#)
- [Minorkrant](#)
- [Opleidingsprofiel](#)



[dehaagsehogeschool.nl/ict](http://dehaagsehogeschool.nl/ict)

[itd@hhs.nl](mailto:itd@hhs.nl)

070 - 445 8888



**let's change**  
YOU. US. THE WORLD.

**Locatie Delft**  
Rotterdamseweg 137  
2628 AL Delft

**Locatie Den Haag**  
Johanna Westerdijkplein 75  
2521 EN Den Haag

**Locatie Zoetermeer**  
Bleiswijkseweg 37  
2712 PB Zoetermeer

**DE HAAGSE**  
HOGESCHOOL