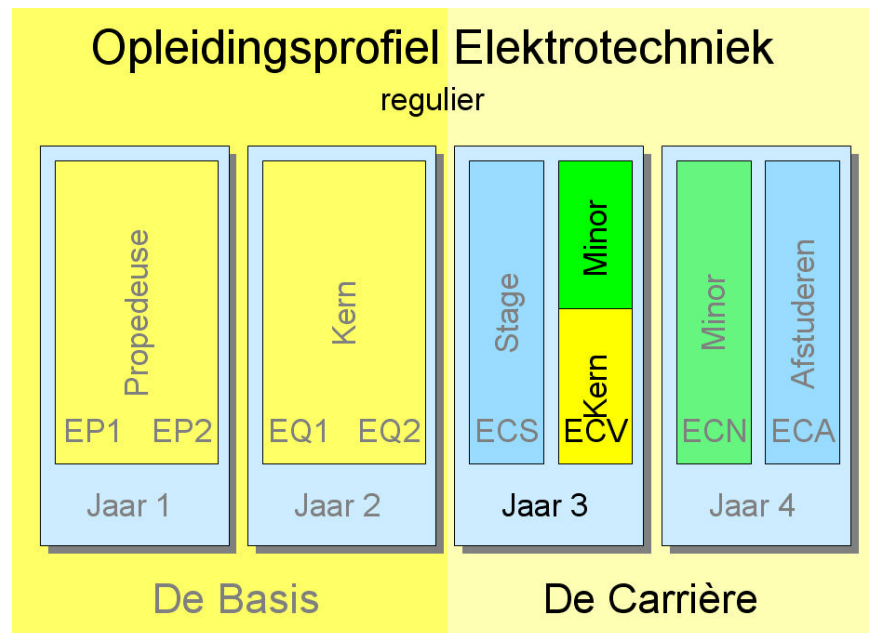


Eerste opzet ECV (Elektrotechniek Carrière Voorjaar).

Harry Broeders, 13 december 2007

De nieuwe E opleiding die is gestart in het studiejaar 2005/2006 bestaat uit 2 delen: de basis en de carrière. Het carrièredeel beslaat 4 semesters: ECS (stage), ECV (voorjaar), ECN (najaar) en ECA (afstuderen). In het carrièredeel willen we de studenten veel keuzemogelijkheden geven. Om deze reden zijn in dit deel van de opleiding 3 minoren, van elk 15 CP, opgenomen. Twee in semester EVN en één in semester ECV. Deze notitie beschrijft de ideeën die tot nu toe zijn ontwikkeld en dient ter informatie voor de EQ studenten en de studenten van de opleidingscommissie elektrotechniek (OCE).



Figuur 1. De plaats van ECV in het opleidingsprofiel van Elektrotechniek.

ECV zal voor het eerst worden aangeboden in februari 2009, zowel voor de reguliere als voor de versnellende studenten. ECV bestaat uit 2 delen: een verplicht kerndeel en een keuze minordeel. Beide delen hebben een studiebelasting van 15 CP. Het kerndeel bevat een project van 9 CP en 2 keuzemodules van elk 3 CP:

- Signaalbewerkingen. Deze module zal vooral praktisch worden ingevuld. Voor studenten die geïnteresseerd zijn in een meer theoretische, wiskundige onderbouwing van signaalbewerkingen zal in het keuzedeel van ECV een verdiepende module signaalbewerking worden aangeboden.
- Signaaltransmissie. Ook deze module zal vooral praktisch worden ingevuld, er zal bijvoorbeeld aandacht worden besteed aan EMC.

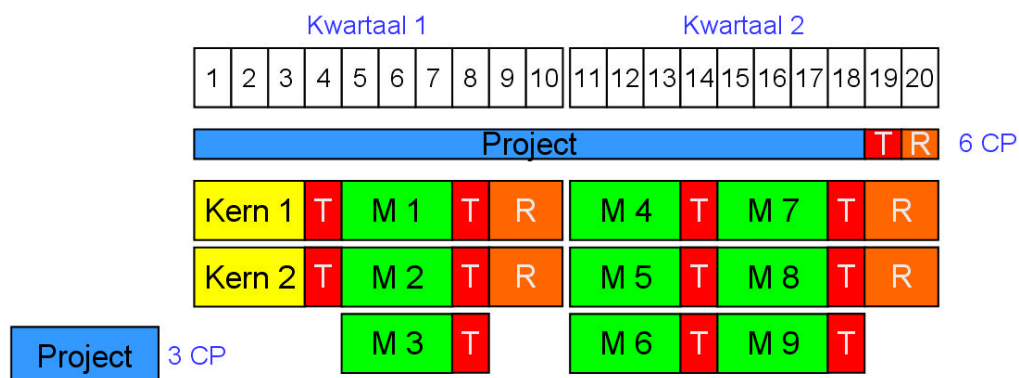
Deze modules zijn voor alle studenten verplicht omdat deze kennis onontbeerlijk is voor elke elektrotechnicus op hbo-niveau. Kennis en vaardigheden op het gebied van signaalbewerking en signaaltransmissie zijn de belangrijkste competenties die de elektrotechnische ingenieur onderscheidt van andere technische ingenieurs. Met signaalbewerking bedoelen wij zowel analoge signaalbewerking (versterken, analoog filteren, modulatie, demodulatie, frequentieconversie, frequentieregeling enz...) als digitale signaalbewerking (digitaal filteren, compressie, decompressie, beeldbewerking, enz...). Het belang van signaaltransmissie is evident als we bedenken dat steeds meer intelligente elektrotechnische producten draadloos met hun omgeving kunnen communiceren. In het project in ECV willen wij veel aandacht geven aan de volgende algemene competenties: adviseren, multicultureel en multidisciplinair werken, professionele schriftelijke communicatie, engels en ethiek. De studenten in ECV hebben allemaal bedrijfservaring opgedaan in ECS en wij verwachten dan ook dat studenten in ECV in staat zijn om competenties verder te ontwikkelen waarbij een zekere ervaring van belang is (zoals: adviseren, multidisciplinair werken en ethiek).

De minor die wordt aangeboden in ECV bestaat uit specialistische onderwerpen uit de elektrotechniek en is dus een verdiepende minor op het gebied van de elektrotechniek. Deze verdiepende minor heeft geen vast programma maar bestaat uit 9 keuzemodules waar elke student er 5 van kiest. Elke keuzemodule heeft een studielast van 3 CP zodat de minor voor elke student $5 \times 3 = 15$ CP bevat. De opbouw uit losse modules zorgt ervoor dat de student bewust een keuze moet maken uit (een combinatie van) verschillende elektrotechnische specialisaties. Ook maakt deze opbouw het mogelijk om snel op ontwikkelingen in de beroepspraktijk in te spelen. Een nieuwe trend kan eenvoudig in het curriculum worden opgenomen door er een keuzemodule voor te ontwikkelen.

Er zijn natuurlijk veel specialisaties binnen de elektrotechniek te bedenken die als een specialistische module kunnen worden aangeboden. Uitgaande van de huidige trends binnen de elektrotechniek en de op dit moment al aanwezige specialisten binnen de "oude" opleiding elektrotechniek willen wij starten met de volgende 9 keuzemodules:

- Energietechniek.
- Energie distributie.
- Telecommunicatie + Hoogfrequent techniek.
- Codesign + Computer architectuur.
- Signaalbewerkingen (gespecialiseerd).
- Regeltechniek (inclusief fuzzy).
- Real-time software.
- Object oriënted software engineering en design (inclusief gebruik van algoritmen en datastructuren).
- Datacommunicatie (inclusief security, distributed systems en bussystemen).

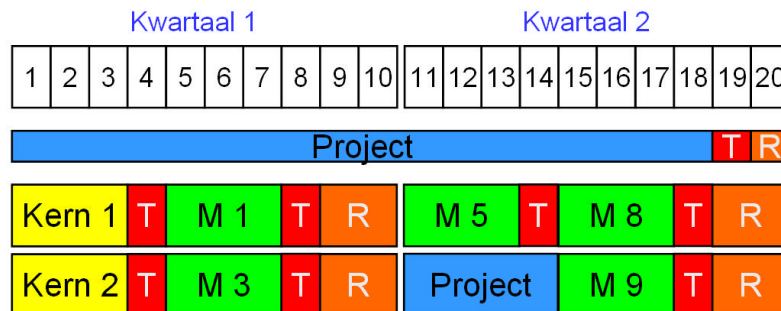
Besloten is om alle modules in ECV, behalve het project, aan te bieden in de vorm van een cursus. Dit zorgt ervoor dat de studenten de competentie kunnen ontwikkelen om zich in korte tijd te specialiseren in een deelgebied van de elektrotechniek. In de praktijk is het ook vaak nodig dat de elektrotechnisch ingenieur zich snel kan inwerken in een bepaalde specialisatie van de elektrotechniek. De student moet hierbij kunnen voortbouwen op de competenties die in de basis van de opleiding verworven zijn. Elke module heeft een studielast van 3 CP wat overeenkomt met 84 SBU oftewel (ongeveer) 20 dagdelen = 2 weken fulltime werk. Om toch te zorgen voor enige afwisseling en ook om organisatorische redenen is besloten om steeds 2 of 3 cursussen parallel aan te bieden (uitgesmeerd over 4 weken) waarvan elke student er dus 2 verplicht moet volgen en er in totaal 5 moet kiezen.



Figuur 2: De organisatie van ECV.

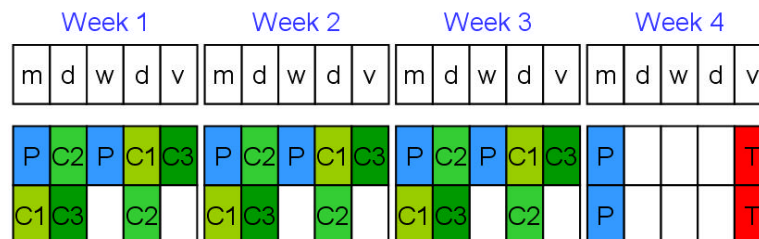
In figuur 2 is aangegeven hoe alle onderdelen van ECV (2 verplichte modules van 3 CP, 9 keuze modules van 3 CP en één project van 9 CP) verdeeld worden over de 20 weken waaruit een semester bestaat. De blokjes gemarkeerd met T worden gebruikt voor toetsing, de blokjes gemarkeerd met R zijn bedoeld voor eventuele herkansingen (reparaties). De blokjes gemarkeerd met M vormen samen de specialistische elektrotechniek minor. De twee verplichte modules (Kern) zijn vooraan geplaatst zodat de keuzemodules (M) kunnen voortbouwen op de competenties die de student in de kernmodules heeft verworven. De student is gedurende het hele semester bezig met

het project. Elke student kiest 5 van de 9 aangeboden keuzemodules van de minor. Er blijft dan in één van de drie laatste perioden van 4 weken een blokje van 3 CP beschikbaar waarin de student (extra) aan het project gaat werken. Voor de duidelijkheid elke student werkt in ECV slechts aan 1 project. Doordat hoogstwaarschijnlijk niet alle studenten die in het project werken dezelfde keuzevakken zullen kiezen, zal inzetbaarheid van alle studenten in de laatste 3 perioden niet gelijk zijn. Dit maakt het maken van een planning voor dit project lastiger (realistischer) dan de planning van de projecten uit de basis van de opleiding. Deze manier van organiseren van ECV heeft natuurlijk wel als nadeel dat de student niet 5 willekeurige keuzemodules kan kiezen. Van de 3 keuzemodules die elke periode van 4 weken worden aangeboden dient elke student er twee te kiezen.



Figuur 3: ECV voor een student die gekozen heeft voor de keuzemodules M1, M3, M5, M8 en M9.

Semester ECV bestaat dus uit 4 perioden van 4 weken waarin de student 1 of 2 cursussen volgt en aan het project werkt. De overige 4 weken van het semester zijn bestemd voor het projectassessment en de herkansingen. De cursussen worden in dagdelen aangeboden. De periode van 4 weken waarin de studenten cursussen volgt en aan het project werken kunnen als volgt gerosterd worden.



Figuur 4: Ingeroosterde dagdelen in ECV.

In de eerste periode van 4 weken worden maar 2 cursussen aangeboden (C1 en C2 in figuur 4) die door alle studenten worden gevolgd. In 2 van de 3 laatste perioden van 4 weken kiest de student 2 van de 3 aangeboden cursussen. Afhankelijk van zijn keuze (C1+C2, C1+C3 of C2+C3) heeft de student dan de eerste 3 weken een weekrooster met 6 “gevulde” dagdelen en 4 dagdelen voor zelfstudie. In 1 van de 3 laatste perioden van 4 weken kiest de student 1 van de 3 aangeboden cursussen en werkt extra aan het project.

In figuur 4 staat P voor een dagdeel werken aan het project, C_x voor een dagdeel van cursus x (x=1..3). Een leeg hokje staat voor een dagdeel zelfstudie.

De toetsing van de cursus zal zoveel mogelijk bestaan uit het toetsen van een of meerdere concrete producten (werkstuk, ontwerp, programma, rapport, enz.).

Elke cursus omvat 3 CP = 84 SBU verdeeld over 20 dagdelen. Er zijn 6 dagdelen contact, 9 dagdelen zelfstudie, 1 dagdeel wordt besteed aan toetsing en 4 dagdelen zijn (indien nodig) bestemd voor de herkansing van de cursus.

In de onderstaande tabel staan de cursussen die ontwikkeld zullen worden.

Tabel 1: Te ontwikkelen onderwijs voor ECV.

Module	Omschrijving	Blok
SIGB1	Signaalbewerkingen (algemeen)	1
SIGTR	Signaaltransmissie (inclusief EMC)	1
EPRO7	Project ECV	1 t/m 4
ENTEC	Energietechniek	2
ENDIS	Energie distributie	3
TELHF	Telecommunicatie + Hoogfrequent techniek	3
CODCA	Codesign + Computer architectuur	2
SIGB2	Signaalbewerkingen (gespecialiseerd)	2
REGEL	Regeltechniek (inclusief fuzzy)	4
RTSOF	Real-time software	3
OOSWE	Object oriënted software engineering en design (inclusief gebruik van algoritmen en datastructuren)	4
DACOM	Datacommunicatie (inclusief security, distributed systems en bussystemen)	4

In de bovenstaande tabel is ook een voorstel gedaan voor het blok van 4 weken waarin de module aangeboden zal worden. Dit heeft gevolgen voor de keuzemogelijkheden. Een student kan hooguit 2 van de 3 cursussen die in een blok van 4 weken worden aangeboden kiezen.

Reageren? Graag!

Studenten die willen reageren op deze plannen zijn van harte welkom! Je kunt reageren per mail: J.Z.M.Broeders@hhs.nl of je kunt ook mondeling reageren.

Disclaimer.

Deze notitie beschrijft de **plannen** van de opleiding Elektrotechniek. Alles wat in deze notitie beschreven is kan nog wijzigen.

Aan deze notitie kun je geen rechten ontleen.