

Unit

Ciencia & Tecnologia

Eindtermendocumenten

voor de beroepsgerichte vakken op de EPI

Opleiding:

Elektro Techniek

niveau 4



Aruba
Augustus 2008



Educación Profesional Intermedio

Inhoudsopgave

	Pagina
Colofon	2
Inhoudsopgave	3
Voorwoord	4
Algemeen deel:	
1. Overzicht van de EPI opleidingen	5
2. Inleiding en doel van de EPI	6
3. Het beroepsonderwijs op Aruba	7
Inhoudelijk deel: Unit Ciencia &Tecnologia	
4. Afdeling Elektro Techniek	10
4.1. Beroepsprofiel	11
4.2. Schema opleidingsstructuur	13
4.3. Overzicht van deelkwalificaties en modules	16
4.4. Deelkwalificaties met eindtermen	19

Voorwoord

Dit eindtermendocument is de nieuwe versie van de opleiding ELEKTROTECHNIEK

Met medewerking van de docenten verbonden aan de genoemde opleiding is de oude versie van 2003 gereviseerd. Hierbij zijn de beroepsprofielen en eindtermen aangepast aan de wensen in de beroepspraktijk (beroepenonderzoek 2006).

Dit eindtermendocument gaat in per augustus 2008 en geldt voor minstens 4 jaar, tot de datum waarop een nieuwe onderwijsexamenregeling door de Minister van Onderwijs en Arbeid wordt vastgesteld.

Het eindtermendocument omvat de volgende onderdelen:

- Een inleiding waarin het doel en niveau van de opleiding wordt aangegeven en tevens een beschrijving van het beroepsprofiel is opgenomen.
- De opleidingsstructuur in een schema en een overzicht van de deelkwalificaties en modules waaruit de opleiding bestaat.
- De eindtermen ofwel doelstellingen van de opleiding; over welke competenties beschikt de leerling na het afronden van de opleiding.

Voor meer informatie over dit document kunt u terecht bij de opleiding:

EPI-unit Ciencia y Tecnologia
Sero Blanco z/n
Tel.5258750 / Fax. 5258755

Voor algemene informatie over de eindtermendocumenten kunt u terecht bij de volgende afdelingen van Directie Onderwijs:

Examenbureau Aruba
Belgiëstraat 2
Tel: 5838684

Curriculumontwikkeling
Belgiëstraat 2
Tel: 5838225

Wij hopen dat dit eindtermendocument u voldoende inzicht verschaft in deze opleidingen.
Wij danken allen die bij het tot stand komen van dit document betrokken zijn geweest.

Afdeling Examenbureau Directie Onderwijs
Afdeling Curriculumontwikkeling Directie Onderwijs

1. Overzicht van de EPI opleidingen

Hieronder wordt per sector aangegeven welke opleidingen er op Aruba zijn voor de Educacion Profesional Intermedio (EPI).

UNIT CIENCIA Y TECNOLOGIA	Niveau
1. Elektrotechniek	4
2. Bouwkunde	4
3. Werktuigbouwkunde	4
UNIT SALUBRIDAD Y SERVICIO	Niveau
4. Verzorgende	3
5. Apothekersassistent	4
6. Welzijnswerk	3 en 4
7. Verpleegkunde	4
UNIT HOSPITALITY & TOURISM	Niveau
8. Immediate Employment	3
9. Further Studies	4
10. Apprenticeship Program	2 en 3
UNIT ECONOMICO	Niveau
11. Secretarie	4
12. Administratie	4

2. Inleiding en doel van de EPI

Colegio EPI, het Community College op Aruba, op het niveau van middelbaar beroepsonderwijs, is opgezet om te zorgen voor een betere aansluiting met het Arubaanse bedrijfsleven, en, als afgeleide doelstelling, om een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling naar globalisering van het onderwijs en daarmee de aansluiting te realiseren met de ontwikkelingen elders.

Daartoe streeft het Colegio EPI om i.s.m. de gehele gemeenschap de vraag naar beroepsopleidingen naar behoefte aan te bieden.

Aan ieder lid van de gemeenschap dienen de mogelijkheden worden geboden om zich te (her)scholen binnen een korte tijd en op een effectieve manier. Colegio EPI draagt bij aan nationbuilding door het aanbod van kwalitatief onderwijs. Colegio EPI (mbo) promoot levenslang leren en zoekt erkenning en tevens aansluiting op hoger beroepsopleidingen lokaal en internationaal.

In het leertraject staat de professionele en persoonlijkheidsontwikkeling van alle onderwijsdeelnemers centraal. Colegio EPI levert professionals af die een startkwalificatie ontvangen voor de markt. De houding van levenslang leren is cruciaal voor hun succes op de markt.

De studenten kunnen beroepsonderwijs volgen op beroepskwalificatieniveau 3 en 4 en in 14 verschillende richtingen.

Er wordt getoetst aan de hand van de eindtermen.

Uit het oogpunt van kwaliteitsbewaking worden er externe gelegitimeerde toetsen afgenomen, waarbij externe deskundigen (Examen Bureau Aruba) worden ingeschakeld.

De eindtermen van deze opleidingen, die u hier aantreft, worden 1 keer per 4 jaar voorgelegd aan het bedrijfsleven. Zij geven hun feedback op de voorgestelde opleidingsstructuur en eindtermen. Ook laat de markt bepaalde trends zien die uiteindelijk weer zullen leiden tot nieuwe opleidingen binnen het beroepsonderwijs. De vraag van de markt dient het aanbod binnen beroepsonderwijs te bepalen.

Het diploma is het bewijs dat de kandidaat voldoet aan kennis, vaardigheids- en houdingsaspecten die mede door het desbetreffende werkveld relevant gevonden worden.

De Directie Colegio EPI

3. Het beroepsonderwijs op Aruba

Op Aruba kennen we het aanbod van beroepsonderwijs naar de volgende niveaus:

De indeling naar niveaus ziet er (van laag naar hoog) als volgt uit:

Niveau-indeling beroepsonderwijs Aruba

Niveau 1 leidt op tot assistent beroepsbeoefenaar (assistentopleiding)
Niveau 2 leidt op tot basis beroepsbeoefenaar (basisberoepsopleiding)
Niveau 3 leidt op tot beroepsbeoefenaar (vakopleiding)
Niveau 4 leidt op tot zelfstandig beroepsbeoefenaar (middenkaderopleiding)
Niveau 5 leidt op tot hoger gevormd beroepsbeoefenaar (specialistenopleiding)
Niveau 6 leidt op tot academisch gevormd beroepsbeoefenaar (specialistenopleiding)

Deze niveau-indeling is ontleend aan de WEB (Wet Educatie Beroepsonderwijs)

Niveau 1 en niveau 2 zijn van toepassing op de EPB (Educacion Profesional Basico)

Niveau 1: Assistent beroepsbeoefenaar (eenvoudige uitvoerende werkzaamheden):

is het assistentniveau gericht op de arbeidsmarkt. Het gaat hierbij om functiegebonden vaardigheden. Deze hebben betrekking op het toepassen van routines en standaardprocedures. De assistent is verantwoordelijk voor de uitvoering van zijn eigen taken. Hij draagt geen hiërarchische verantwoordelijkheden, anders dan voor zijn eigen werk.

Niveau 2: Basis beroepsbeoefenaar (uitvoerende werkzaamheden):

is het uitstroom- en doorstroomniveau van de EPB. Het uitstroomniveau is gericht op de arbeidsmarkt. Het doorstroomniveau, waar het accent op de avo-vakken ligt, is gericht op het vervolgonderwijs. Op dit niveau gaat het om beroepsgebonden vaardigheden. Deze hebben betrekking op het toepassen van routines en standaardprocedures. In vergelijking met niveau 1 betreft het meer en mogelijk gecompliceerde routines en procedures. Deze vragen vaker een hoger tempo. De basis beroepsbeoefenaar is verantwoordelijk voor de uitvoering van zijn eigen taken. Hij draagt geen hiërarchische verantwoordelijkheden anders dan voor zijn eigen werk. De basis beroepsbeoefenaar beschikt dus over meer beroeps kennis en vaardigheden, waardoor hij breder inzetbaar is binnen zijn beroep en wat complexer werk aan kan dan zijn collega, de assistent beroepsbeoefenaar.

Niveau 3 en niveau 4 zijn van toepassing op de EPI (Educacion Profesional Intermedio)

Niveau 3: Beroepsbeoefenaar/vakfunctionaris (zelfstandige uitvoering van werkzaamheden):

is gericht op de arbeidsmarkt en doorstroom binnen het middelbaar beroepsonderwijs. Op dit niveau staan ook de beroepsgebonden vaardigheden centraal. De beroepsbeoefenaar houdt zich niet alleen bezig met de uitvoering van het eigen takenpakket, maar moet zich daarover ook kunnen verantwoorden tegenover collega's. Tevens controleert en begeleidt de beroepsbeoefenaar het toepassen van routines en standaardprocedures door anderen. Hierbij heeft hij uitdrukkelijk een hiërarchische verantwoordelijkheid. Verder behoort ook het bedenken van procedures voor werkvoorbereiding en beheer tot zijn vaardigheden.

Niveau 4: Zelfstandig beroepsbeoefenaar/middenkaderfunctionaris (volledig zelfstandige uitvoering van werkzaamheden met brede inzetbaarheid):

is gericht op de arbeidsmarkt en doorstroom naar het hoger beroepsonderwijs. Dit niveau vereist beroepsonafhankelijke vaardigheden, zoals tactisch en strategisch handelen. De zelfstandig beroepsbeoefenaar/middenkaderfunctionaris is verantwoordelijk voor zijn eigen werk en kan zich daarvoor verantwoorden bij zijn collega's. Echter, hij draagt ook nadrukkelijk een hiërarchische verantwoordelijkheid. Hierbij gaat het niet om verantwoordelijkheid in uitvoerende zin zoals bij het controleren en begeleiden, maar meer om formele, organisatorische verantwoordelijkheid. Verder behoort het bedenken van nieuwe procedures tot het takenpakket.

Niveau 5 is van toepassing op de IPA (Instituto Pedagógico Arubano), en de Hogere Beroepsopleidingen aan de Financieel Economische Faculteit (FEF), de Faculteit voor Hospitality and Tourism Management en de Juridische Faculteit van de Universiteit van Aruba (UA).

Niveau 6 is het wetenschappelijke onderwijs. Op Aruba zijn dat de Masteropleidingen aan de Faculteit voor Hospitality and Tourism Management en de Juridische Faculteit van de Universiteit van Aruba (UA).

Door voor alle niveaus na te gaan welke opleidingen voor welke beroepen opleiden, ontstaat er een totaalbeeld waarin duidelijk wordt wat iemand gedaan moet hebben om een bepaald beroep uit te kunnen oefenen. Dit schept voor zowel onderwijs als arbeidsmarkt veel duidelijkheid.

Inhoudelijk deel: Unit Ciencia y Tecnologia

4. Afdeling Elektro Techniek

- 4.1. Beroepsprofiel
- 4.2. Schema opleidingsstructuur
- 4.3. Overzicht van deelkwalificaties en onderdelen / modules
- 4.4. Deelkwalificaties met eindtermen

4.1. Beroepsprofiel	Elektrotechnicus installatie/automatisering
Unit	Ciencia y Tecnologia
Kwalificatieniveau	4
Mogelijke functie(s)	Installatiemonteur, Installateur, Monteur, Operator, Onderhoudstechnicus (Engineer), Voorman, Uitvoerder, Planner

Beroepscontext (Installatie)

De elektrotechnicus (installatie) is met name werkzaam bij grote, middelgrote en kleine elektrotechnische installatiebedrijven. De bedrijven verzorgen zowel nieuwbouw van complete installaties als aanpassingen en uitbreidingen aan bestaande installaties. De beroepsbeoefenaar werkt binnen alle marktsegmenten, maar met name binnen woningen en utiliteit. Werkvelden binnen de elektrotechnische installatie zijn onder meer:

- Algemene elektrotechnische installaties (licht- en krachtinstallaties);
- Brand- en inbraak- en veiligheidsinstallaties

Afhankelijk van het soort installatie, kan de beroepsbeoefenaar in aanraking komen met de vakgebieden

Koeltechniek, besturingstechniek, motoren en generatoren. De elektrotechnicus is in staat een eigen bedrijf op te richten en deze te runnen.

Beroepscontext (Automatisering)

De elektrotechnicus (automatisering) is met name werkzaam bij grote (WEB, SETAR, VALERO), middelgrote en kleine bedrijven met veel elektrotechnische werkzaamheden op het gebied van telecom. Werkvelden binnen de elektrotechnische branche zijn onder meer:

- gebouwbeheersystemen (inbraak, brand, toegangscontrole);
- Infrastructuur: informatie-netwerken
- Communicatiesystemen

Afhankelijk van het soort werk, kan de beroepsbeoefenaar in aanraking komen met de vakgebieden besturingstechniek, meet- en regeltechniek, ICT.

De elektrotechnicus kan werkzaam zijn als: tekenaar, planner/ontwerper, calculator, elektromonteur, computersysteem beheerder, installateur, keurmeester, telecommunicatietechnicus, automatiseringstechnicus, opzichter, uitvoerder, zwakstroommonteur, reparatiemonteur, assistent avionica technicus.

De beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig, onder begeleiding van een leidinggevende of ervaren monteur. De eindverantwoordelijkheid ligt bij de beroepsbeoefenaar .

De beroepsbeoefenaar komt in aanraking met klanten, collega's en leidinggevendenden. Hij of zij kan de op Aruba gangbare apparaten, instrumenten en hulpmiddelen bij het beroep gebruiken. De werkzaamheden worden uitgevoerd volgens algemene en in de organisaties geldende criteria voor nauwkeurigheid (NEN-norm), volgens bedrijfs- en wettelijke voorschriften, is klantvriendelijkheid, gezondheid, veiligheid, enzovoort en volgens gangbare omgangsregels en bedrijfsregels. De elektrotechnicus (installatie en automatisering) kan communiceren in woord en geschrift in het Papiamento, Engels, Spaans en Nederlands.

Beroepstaken (installatie)

- Ontwikkelen, controleren, repareren en aanpassen van elektronische apparaten.
- Ontwerpen met grafische weergaven, handmatig/computer.
- Bedienen van licht-, kracht- of besturingsinstallaties.
- Lichtinstallaties berekenen, tekenen, uitvoeren en aanpassen.
- Installeren en repareren van motoren, generatoren, beheersing van elektrische energie, vermogens- electronica, koel- en vriesinstallaties
- Besturingstechniek, de geldende norm NEN.
- Installeren computernetwerken.
- Een project plannen en begroten
- Interpreteren van informatie, rapporteren
- Opsporen en oplossen van problemen (troubleshooting)

Beroepstaken (automatisering)

Electronica:

- Ontwikkelen, controleren, repareren en aanpassen van elektronische apparaten.
- Ontwerpen met grafische weergaven, handmatig/computer.
- Installeren en controleren van computer- en datanetwerken
- Een project plannen en begroten.
- Interpreteren van informatie, rapporteren.
- Toepassen besturingstechniek.
- Informatieverwerken en toepassen van EMC
- Ontwerpen en uitvoeren van telecommunicatie-installaties
- Opsporen en oplossen van problemen (troubleshooting).

Eigenschappen van een beroepsbeoefenaar

- Inzicht hebben in groepsprocessen.
- Kennis hebben van stressmanagement, leiderschapstijlen en de relatie tussen leiderschap en doel.
- Kennis hebben van de functies en taken van verschillende bedrijven en instellingen.
- Effectief de taak van de voorzitter in een vergadering kunnen uitvoeren.
- Inzicht in de maatschappelijke invloeden en technologische ontwikkelingen bij bouwmaterialkeuze.
- Maatschappelijke ontwikkelingen in verband brengen met eigen leef- en werksituatie.
- Respect hebben voor omgangsvormen van andere culturen
- Kunnen werken in teamverband
- Beschikken over communicatieve vaardigheden
- Respectvol omgaan met mensen
- Representatief uiterlijk
- Planmatig en doelmatig werken
- Eigen initiatief tonen
- Leidinggevende capaciteiten
- Is betrouwbaar en eerlijk
- Toont discipline
- Bereidheid tot leren

4.2 Opleidingsstructuur Elektrotechniek

SEM.8

CERTIFICAAT STAGE	
een afstuderende stage 100 dagen	

SEM.7

CERTIFICAAT	
INSTALLATIETECHNIEK	
Bedrijfskunde E	96 4
Installatie	96 4
Automatiseringstechn.	144 6
Koeltechniek	96 4
Vaktekenen	96 4
Praktijk E	96 4
Practicum Installatie	48 2
Practicum Koeltechniek	48 2
Practicum Automatis.	48 2
Vrije ruimte	32 2
Totaal	800 34

CERTIFICAAT	
AUTOMATISERINGSTECHNIEK	
Telecommunicatie	96 4
Data Communicatie	96 4
Automatiseringstechn.	144 6
Microprocessor	96 4
Vaktekenen	96 4
Praktijk E	96 4
Practicum Telecom.	48 2
Practicum Datacom.	48 2
Practicum Automatis.	48 2
Vrije ruimte	32 2
Totaal	800 34

CERTIFICAAT	
DOORSTROOM HBO	
Pers. en Maatsch. Vom.	48 2
Nederlands	96 4
Engels	144 6
Wiskunde	192 8
Natuurkunde	192 8
Practicum wiskunde	24 1
Practicum natuurkunde	24 1
Practicum informatica	48 2
Vrije ruimte	32 2
Totaal	800 34

SEM.6

CERTIFICAAT VOORTGEZETTE ELEKTROTECHNIEK 2			
CONSTRUEREN	5	INSTALLATIE	5
Vaktekenen	96 4	Installatietechniek	48 2
		Automatiseringst.	96 4
		Praktijk	96 4
Vrije ruimte	32 2	ENERGIE	5
		Energie-omzetting	96 4
		Analoge Techniek	96 4
		Digitale Techniek	96 4
		Practicum Energie-O	48 2
		Practicum Analooq	24 1
		Practicum Digitaal	24 1
Totaal		BEDRIJFSKUNDE	1
		Bedrijfskunde	48 2
		Totaal	800 34

SEM. 5

CERTIFICAAT STAGE			
een oriënterende stage 100 dagen			

SEM. 4

CERTIFICAAT VOORTGEZETTE ELEKTROTECHNIEK 1			
CONSTRUEREN	4	INSTALLATIE	4
Vaktekenen	4	Praktijk	4
	2	Analoge Techniek	2
		Digitale Techniek	2
		Practicum AnalooG	1
		Practicum Digitaal	1
vrije ruimte			
Totaal			20

CERT. VORM EN EXACTE VAKKEN	
Nederlands	2
Spaans	2
Lichamelijke Oefening	2
Wiskunde	4
Natuurkunde	2
Practicum Natuurkunde	1
Practicum Informatica	1
Totaal	14

SEM.3

CERTIFICAAT PRIMAIERE ELEKTROTECHNIEK			
CONSTRUEREN	3	INSTALLATIE	3
Vaktekenen	4	Elektrotechniek	4
		Element. Informatica	2
		Praktijk	4
		Practicum Elektrotechniek	1
		Practicum Elem. Informatica	1
vrije ruimte	2		
Totaal			20

AVO 3	
Nederlands	2
Spaans	2
Lichamelijke Oefening	2
Pers. En Maatsch. Vorming	2
Wiskunde	2
Natuurkunde	2
Practicum Natuurkunde	1
Practicum Informatica	1
Totaal	14

SEM. 2

CONSTRUEREN	2	INSTALLATIE	2
vaktekenen	4	Elektrotechniek	4
		Element. Informatica	2
		Praktijk	4
		Practicum Elektrotechniek	1
		Practicum Elem. Informatica	1
Vrije ruimte	2		
Totaal			18

AVO 2	
Nederlands	2
Engels	2
Lichamelijke Oefening	2
Pers. En Maatsch. Vorming	2
Wiskunde	2
Natuurkunde	2
Scheikunde	2
Practicum Natuurkunde	1
Practicum Informatica	1
Totaal	16

SEM.1

CONSTRUEREN	1	INSTALLATIE	1	ENERGIE	1	
Vaktekenen	2	Elektrotechniek	4	Energietechniek	2	
		Element. Informatica	2			
		Praktijk	4			
		Practicum Elektrotechniek	1			
		Practicum Elem. Informatica	1			
Vrije ruimte	2					
Totaal						18
Opmerking: 1 semester telt 20 weken						

AVO 1	
Nederlands	2
Engels	2
Lichamelijke Oefening	2
Pers. en Maatsch. Vorming	2
Wiskunde	4
Natuurkunde	2
Practicum Nederlands	1
Practicum Informatica	1
Totaal	16

4.3. Overzicht van deelkwalificaties en modules

De opleiding bestaat uit 4 verplichte en 3 keuze deelkwalificaties en 10 vakken en omvat in totaal 4800 SBU (Studiebelastinguren)

Het gaat om de volgende deelkwalificaties:

Naam deelkwalificatie		SBU
1. Basiskennis Elektrotechniek	(verplicht)	1305
2. AVO- en Exacte vakken	(verplicht)	1432
3. Algemene Elektrotechniek	(verplicht)	1263
4. Stage	(verplicht)	1600
5. Installatietechniek	(keuze)	800
6. Automatiseringstechniek	(keuze)	800
7. Doorstroom HBO	(keuze)	800

Per deelkwalificatie gaat het hierbij om de volgende modules:

Deelkwalificatie 1: Basiskennis Elektrotechniek

1.1 Elementaire Elektrotechniek
1.2 Elementaire Energietechniek
1.3 Elementaire Informatica
1.4 Vaktekenen
1.5 Praktijk

Deelkwalificatie : 2. AVO- Exacte vakken

(Zie eindtermendocument AVO-EXACT)

2.1 P.M.V.
2.2 Lichamelijke Oefening
2.3 Spaans
2.4 Nederlands
2.5 Engels
2.6 Informatica
2.7 Wiskunde
2.8 Natuurkunde
2.9 Scheikunde

Deelkwalificatie : 3 Algemene Elektrotechniek 1

3.1 Energieomzetting
3.2 Analoge techniek
3.3 Digitale techniek
3.4 Installatietechniek
3.5 Vaktekenen
3.6 Praktijk

Deelkwalificatie : 3 Algemene Elektrotechniek 2

3.1 Energieomzetting
3.2 Analoge techniek
3.3 Digitale techniek
3.4 Installatietechniek
3.5 Vaktekenen
3.6 Praktijk
3.7 Automatiseringstechniek
3.8 Bedrijfskunde

Deelkwalificatie : 4 Oriënterende en Afstuderende Stage

4.1 Oriënterende Stage
4.2 Afstudeerstage

Deelkwalificatie : 5 Installatietechniek

5.1 Installatietechniek
5.2 Automatiseringstechniek
5.3 Koeltechniek
5.4 Bedrijfskunde
5.5 Vaktekenen
5.6 Praktijk

Deelkwalificatie : 6 Automatiseringstechniek

6.1 Telecommunicatie
6.2 Datacommunicatie
6.3 Automatiseringstechniek
6.4 Microprocessor
6.5 Vaktekenen
6.6 Praktijk

Deelkwalificatie : 7 Doorstroom HBO*(Zie eindtermendocument AVO-EXACT)*

7.1 Wiskunde
7.2 Natuurkunde
7.3 Engels
7.4 Nederlands
7.5 Informatica
7.6 Persoonlijke en Maatschappelijke Vorming

4.4. Deelkwalificaties met eindtermen

Deelkwalificatie 1

Basiskennis Elektrotechniek

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.1 Elementaire Elektrotechniek EEE semester 1/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.1.1 de principe van elektrische stroom en - spanning omschrijven</p> <p>1.1.2 de stroomsterkte bepalen aan de hand van de verplaatste lading</p> <p>1.1.3 potentiaal verschil bepalen van één of meerdere in serie geschakelde spanningsbronnen</p> <p>1.1.4 kan het verschil tussen gelijkstroom/spanning en wisselstroom/spanning aantonen</p> <p>1.1.5 het vermogen, arbeid, tijd, spanning en stroom berekenen</p> <p>1.1.6 het rendement berekenen</p> <p>1.1.7 de soortelijke weerstand berekenen</p> <p>1.1.8 de soortelijke geleiding berekenen</p> <p>1.1.9 de weerstandswaarde berekenen t.g.v. temperatuursverandering</p>	<p>$Q = I \times t$</p> <p>$P = \frac{W}{t} \quad P = U \times I$</p> <p>$\eta = \frac{W_u}{W_t} \quad \eta = \frac{P_u}{P_t}$</p> <p>$R = \frac{\rho \times l}{A}$</p> <p>$G = \gamma \cdot \frac{A}{l}$</p> <p>$R_{T2} = R_{T1} + \Delta R$ $\Delta R = R_{T1} \cdot \alpha \cdot \Delta T$</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.1 Elementaire Elektrotechniek EEE semester 1/periode 1 (Vervolg)	<p>De student kan</p> <p>1.1.10 de relevante eigenschappen van gelijkstroombronnen en wisselspanningsbronnen beschrijven.</p> <p>1.1.11 de relevante eigenschappen van weerstanden, serie- en parallelschakelingen van weerstanden toepassen.</p> <p>1.1.12 de wet van Ohm omschrijven en toepassen</p> <p>1.1.13 de wetten van Kirchhoff omschrijven en toepassen (Reductiemethode).</p> <p>1.1.14 in eenvoudige weerstandnetwerken de spanningen, de stromen en de vermogens berekenen.</p> <p>1.1.15 de volt-, en ampèremeter in eenvoudige netwerken toepassen.</p> <p>1.1.16 door middel van meetopdrachten de wet van Ohm aantonen en de resultaten verwerken in een meetverslag.</p>	<p>$U = I \times R$ stroomwet, spanningswet.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.1 Elementaire Elektrotechniek EEE semester 1/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.1.17 verschillende lineaire en niet lineaire weerstandstypen noemen.</p> <p>1.1.18 de relevante eigenschappen van sinusvormige wisselspanningen en wisselstromen noemen.</p> <p>1.1.19 de effectieve en de gemiddelde waarde van een stroom een spanning berekenen.</p> <p>1.1.20 de wiskundige notatie van een sinusvormige stroom en spanning toepassen.</p> <p>1.1.21 de oscilloscoop en funktiegenerator in eenvoudige schakelingen toepassen;</p> <p>1.1.22 het begrip magnetisme en de werking van magnetische velden toepassen.</p> <p>1.1.23 de relevante eigenschappen van magnetische velden veroorzaakt door spoelen beschrijven en berekenen.</p> <p>1.1.24 de wet van Hopkinson toepassen.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.1 Elementaire Elektrotechniek EEE semester 2/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.1.25 de elektromagnetische inductie en het ontstaan van inductie-spanningen bij veldverandering verklaren en berekenen.</p> <p>1.1.26 verschillende magnetische materialen noemen</p> <p>1.1.27 de relevante eigenschappen van condensatoren beschrijven en berekenen.</p> <p>1.1.28 codering van condensatoren toepassen.</p> <p>1.1.29 serie- en parallelschakelingen van condensatoren toepassen;</p>	
1.1 Elementaire Elektrotechniek EEE semester 2/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.1.30 de basiselementen van wisselstroom- en frequentieafhankelijke netwerken omschrijven en berekenen;</p> <p>1.1.31 codering van spoelen toepassen.</p> <p>1.1.32 de meerfasensystemen en de belasting van driefasensystemen beschrijven.</p> <p>1.1.33 de vermogens in drie- en viergeleidernetten berekenen.</p> <p>1.1.34 aan drie- en viergeleidernetten meten en berekenen.</p>	<p>Symmetrisch en ohms belast</p> <p>Symmetrisch en ohms belast</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.1 Elementaire Elektrotechniek EEE semester 3/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.1.35 de eigenschappen van het in- en uitschakelen van spoelen en condensatoren beschrijven.</p> <p>1.1.36 de eigenschappen van het in- en uitschakelen van spoelen en condensatoren meten en berekenen.</p> <p>1.1.37 de theorema van Norton en Thévening toepassen.</p> <p>1.1.38 de superpositiemethode toepassen;</p> <p>1.1.39 het meten van aardweerstand toepassen</p> <p>1.1.40 het meten van isolatieweerstand uitleggen.</p> <p>1.1.41 verschillende kabelfoutmetingen beschrijven.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.1 Elementaire Elektrotechniek EEE semester 3/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.1.42 netwerken van R-, L-, en C-componenten met behulp van complexe rekenwijze berekenen.</p> <p>1.1.43 aan serie - en parallelschakeling van R, L en C componenten meten.</p> <p>1.1.44 resonantie van een parallelkring verklaren.</p> <p>1.1.45 resonantie van een parallelkring berekenen.</p> <p>1.1.46 resonantie van een parallelkring meten.</p> <p>1.1.47 de kwaliteitsfactor en de bandbreedte van een RLC-netwerk berekenen.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.2 Elementaire Energietechniek ENE semester 1/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.2.1 het principe van energie-opwekking toelichten.</p> <p>1.2.2 het principe van energietransport en distributie verklaren.</p> <p>1.2.3 de verschillende stroomstelsels toelichten.</p> <p>1.2.4 de verschillende soorten ruimten beschrijven;</p> <p>1.2.5 het toepassen van de geldende normen van laagspanningsinstallaties verklaren.</p> <p>1.2.6 de energiekosten berekenen.</p> <p>1.2.7 de installaties in gewone- en bedrijfsruimtes onderscheiden.</p> <p>1.2.8 de kenmerken van leidingen en bijbehoren verklaren.</p> <p>1.2.9 de normen voor normalisatie toepassen.</p> <p>1.2.10 de aanleg en toepassingen van leidingen toelichten.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.2 Elementaire Energietechniek ENE semester 1/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.2.11 de doorsnede en maximaal toelaatbare stroom in leidingen berekenen.</p> <p>1.2.12 de aansluitvoorwaarden voor een huisinstallatie volgens de voorschriften van geldende NEN 1010 toepassen.</p> <p>1.2.13 de verschillende aanlegssystemen van huisinstallaties toepassen.</p> <p>1.2.14 aan de hand van de geldende normen eenvoudige huisinstallaties ontwerpen en verklaren.</p> <p>1.2.15 aan de hand van een installatietekening een materialenlijst samenstellen.</p> <p>1.2.16 voor de beveiliging van de installaties de juiste maatregels treffen.</p> <p>1.2.17 de eigenschappen en toepassingsgebieden van gelijkstroomgeneratoren noemen.</p> <p>1.2.18 van de gelijkstroomgeneratoren de principe- opbouw tekenen en verklaren.</p> <p>1.2.19 van de gelijkstroomgeneratoren het aansluitschema tekenen.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.2 Elementaire Energietechniek ENE semester 2/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.2.20 van de gelijkstroommotor alle facetten noemen.</p> <p>1.2.21 de mogelijkheden van toerentalregelingen uitleggen.</p> <p>1.2.22 de verschillende verliezen beschrijven en de rendementen berekenen.</p> <p>1.2.23 de eigenschappen en toepassingen van gelijkstroommotoren verklaren.</p> <p>1.2.24 het onderhoud en technologische kenmerken van gelijkstroommotoren verklaren.</p> <p>1.2.25 van de gelijkstroommotoren het aansluitschema tekenen.</p> <p>1.2.26 de eigenschappen van en toepassingen van smoorspoelen omschrijven.</p> <p>1.2.27 van de éénfasetransformator de werking en eigenschappen verklaren.</p> <p>1.2.28 aan schematische tekeningen van belaste éénfasetransformatoren berekeningen uitvoeren.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.2 Elementaire Energietechniek ENE semester 2/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.2.29 van éénfasetransformatoren het vervangingschema ontwerpen voor het vereenvoudigen van berekeningen.</p> <p>1.2.30 metingen aan éénfasetransformatoren analyseren.</p> <p>1.2.31 de eigenschappen van een transformator zoals: a. spanningsverandering b. kortsluitvermogen en c. rendement, berekenen en analyseren.</p> <p>1.2.32 de technologische kenmerken naar de diverse uitvoeringsvormen en constructies van éénfasetransformatoren verklaren.</p> <p>1.2.33 de randvoorwaarden voor het ontwerpen van een huisinstallatie verklaren en toepassen.</p> <p>1.2.34 de voorzieningen in bijzondere ruimten verklaren.</p> <p>1.2.35 de diverse schakelmogelijkheden aangeven;</p> <p>1.2.36 de nieuwe ontwikkelingen t.a.v. woonhuisinstallaties aangeven;</p> <p>1.2.37 de elektrische installatie in huis met busstructuur, sensoren en actoren omschrijven.</p> <p>1.2.38 de werking van een synchrone-, asynchrone-, commutator-, en éénfasemotor verklaren.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden/of opmerkingen
1.2 Elementaire Energietechniek ENE semester 3/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.2.39 de opbouw van een synchrone-, asynchrone, commutator-, en een éénfasemotor beschrijven.</p> <p>1.2.40 de draairichting van een synchrone-, asynchrone en commutatormotor verklaren.</p> <p>1.2.41 de toerenregeling an ankerdraairichting van een éénfasemotor verklaren.</p> <p>1.2.42 de verliezen die bij éénfasemotoren optreden noemen.</p> <p>1.2.43 de toepassingen van éénfasemotoren noemen.</p> <p>1.2.44 de werking van een draaistroommotor verklaren.</p> <p>1.2.45 de draaisnelheid, draairichting en aanlopen van een draaistroommotor verklaren.</p> <p>1.2.46 de verliezen die bij draaistroommotoren optreden noemen.</p> <p>1.2.47 het begrip slip verklaren.</p> <p>1.2.48 berekeningen uitvoeren aan draaistroommotoren.</p> <p>1.2.49 de toepassingen van draaistroommotoren noemen.</p> <p>1.2.50 de specifieke kenmerken van een draaistroommotor noemen.</p> <p>1.2.51 de toepassingen van servomotoren noemen.</p> <p>1.2.52 de eigenschappen van servomotoren noemen.</p> <p>1.2.53 de typen servomotoren noemen.</p> <p>1.2.54 van de meest voorkomende éénfasetransformatoren de toepassingen omschrijven.</p> <p>1.2.55 de voorschriften toepassen om aanrakingsgevaar te voorkomen.</p> <p>1.2.56 de wijze waarop een verbruiker op het openbare net wordt aangesloten, verklaren.</p> <p>1.2.57 de functie en toepassingen van verschillende schakelmateriaal verklaren.</p> <p>1.2.58 de functie van beveiliging van industriële installaties verklaren.</p> <p>1.2.59 aangeven welke gegevens er nodig zijn om selectiviteit te beoordelen.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.2 Elementaire Energietechniek ENE semester 3/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.2.60 de werking van een ster-driehoek aanzetter beschrijven.</p> <p>1.2.61 de werking van een aanlooptransformator en een smoorspoelstarter beschrijven.</p> <p>1.2.62 de toepassing van een ster-driehoek schakelaar noemen.</p> <p>1.2.63 berekeningen aan motoren voor aanloopstromen en lijnstromen uitvoeren.</p> <p>1.2.64 de werking van diverse motorschakelingen beschrijven en tekenen.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.3 Elementaire Informatica EIN semester 1/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.3.1 de relevante verschillen tussen de analoge-, en digitale techniek omschrijven.</p> <p>1.3.2 de verschillende talstelsels omschrijven.</p> <p>1.3.3 getallen uit de ene talstelsel naar een andere talstelsel converteren.</p> <p>1.3.4 de binaire code toepassen in de verschillende talstelsels.</p> <p>1.3.5 de verschillende rekenkundige bewerkingen toepassen in de verschillende talstelsels.</p> <p>1.3.6 de basis schakelingen omschrijven.</p> <p>1.3.7 de waarheidstabel van de basisfuncties maken.</p> <p>1.3.8 de samengestelde functieschakelingen omschrijven,</p> <p>1.3.8 de symbolen van de basisfuncties tekenen.</p> <p>1.3.9 de waarheidstabel van de samengestelde functieschakelingen maken.</p> <p>1.3.10 de symbolen tekenen van de samengestelde poorten.</p> <p>1.3.11 eenvoudige poortschakelingen maken.</p> <p>1.3.12 aan eenvoudige poortschakelingen meten.</p>	<p>de decimale-, binaire-, octale en de hexadecimale</p> <p>optellen en aftrekken AND-, OR en NOT functie</p> <p>NAND-, NOR-, XNOR-, ODD- en EVEN poorten.</p> <p>Amerikaanse en Europese symbolen.</p> <p>Spanningsniveau hoog en laag</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.3 Elementaire informatica EIN semester 1/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.3.13 de begrippen spannings-, stroom-, en vermogensversterking verklaren 1.3.14 de begrippen spannings-, stroom-, en vermogensversterking berekenen. 1.3.15 de versterkingsfactor in decibel omzetten.</p> <p>1.3.15 de basisschakelingen met Op-Amp's berekenen. 1.3.16 de basisschakelingen met Op-Amp's maken. 1.3.17 de basisschakelingen met Op-Amp's meten.</p> <p>1.3.18 de fysische eigenschappen van halfgeleidermaterialen noemen.</p> <p>1.3.19 de verschillende typen transistoren herkennen.</p> <p>1.3.20 de gelijkspanninginstelling van een transistorschakeling berekenen. 1.3.21 aan eenvoudige transistorschakelingen meten.</p>	<p>Au, Ai en Ap</p> <p>stroom, spanning en vermogen. Au (dB), Ai (dB), Ap (dB) Inverterende en niet inverterende.</p> <p>Diode en transistor</p> <p>door gebruik van databoek.</p> <p>GES-schakeling GES-schakeling</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.3 Elementaire Informatica EIN semester 2/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.3.22 de stelling van Morgan omschrijven en toepassen.</p> <p>1.3.23 vergelijkingen vereenvoudigen m.b.v. Booleaanse-algebra.</p> <p>1.3.24 vergelijkingen vereenvoudigen m.b.v. Karnaughdiagrammen.</p> <p>1.3.25 schakelfomule uit waarheidstabellen vereenvoudigen m.b.v. Karnaughdiagrammen.</p> <p>1.3.26 basisgeheugen-element omschrijven.</p> <p>1.3.27 schakelingen met RS-flipflop met RS-dominantie beschrijven.</p> <p>1.3.28 RS-flipflop met diverse poorten beschrijven.</p> <p>1.3.29 RS-flipflop met meerdere ingangen beschrijven.</p> <p>1.3.30 de tijd-volgorde-diagram van de verschillende RS-flipflop tekenen.</p> <p>1.3.31 de waarheidstabellen van de verschillende RS-flipflop maken.</p> <p>1.3.32 de symbolen van de verschillende RS-flipflop tekenen.</p> <p>1.3.33 aan de verschillende RS-flipflop meten.</p> <p>1.3.34 de tijd-volgorde-diagram van de verschillende RS-flipflop tekenen.</p> <p>1.3.35 de waarheidstabellen van de verschillende RS-flipflop maken.</p> <p>1.3.36 de symbolen van de verschillende RS-flipflop tekenen.</p> <p>1.3.37 aan de verschillende RS-flipflop meten.</p>	Schakelalgebra, wetten.

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.3 Elementaire informatica EIN semester 2/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.3.38 de verschillende geklokte geheugenschakelingen beschrijven.</p> <p>1.3.39 de verschillende symbolen van de geklokte geheugenschakelingen tekenen.</p> <p>1.3.40 aan verschillende geklokte geheugenschakelingen meten.</p> <p>1.3.41 de verschillende Op-Amp schakelingen herkennen.</p> <p>1.3.42 aan de Op-Amp schakelingen berekeningen uitvoeren.</p> <p>1.3.43 aan de Op-Amp schakelingen meten.</p> <p>1.3.44 de basisschakelingen voor de meest voorkomende transistoren herkennen.</p> <p>1.3.45 de gelijkstroominstelling van een transistorschakeling berekenen.</p> <p>1.3.46 aan GES-schakelingen meten</p>	<p>somversterker, verschilversterker, integrator en differentiator.</p> <p>GES, GCS en GBS</p> <p>GES, met enkel basisweerstand en met basis-spanningsdeler.</p> <p>met enkel basisweerstand en met basis-spanningsdeler.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.3 Elementaire Informatica EIN semester 3/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.3.47 de verschillende geklokte geheugenschakelingen beschrijven.</p> <p>1.3.48 onderscheid maken tussen de verschillende dubbele exitatie flipflops.</p> <p>1.3.49 waarheidstabellen en tijdvolgorde diagrammen van de verschillende flipflops maken.</p> <p>1.3.50 m.b.v. flipflops een tweedeler maken.</p> <p>1.3.51 het principe van synchrone-, asynchrone en up/down-counters beschrijven en tekenen.</p> <p>1.3.52 de verschillende schuifregister beschrijven en tekenen.</p> <p>1.3.53 rechts/links-verschuivende registers beschrijven.</p> <p>1.3.54 aan verschillende geklokte geheugenschakelingen meten.</p>	<p>enkel exitatie, dubbel exitatie en flankgestuurd flipflops.</p> <p>MS RS-, MS D- en MS JK-flipflop</p> <p>JK-, en flankgestuurd D-flop</p> <p>4-bits.</p> <p>SISO, SIPO, PISO en PIPO</p> <p>deling en vermenigvuldiging van data.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.3 Elementaire informatica EIN semester 3/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.3.55 een ongestabiliseerde netvoeding ontwerpen.</p> <p>1.3.56 het gedrag van diodes in gelijkrichtschakelingen verklaren.</p> <p>1.3.57 de karakteristiek van diodes in gelijkrichtschakelingen tekenen.</p> <p>1.3.58 enkele berekeningen aan de ongestabiliseerde netvoeding verrichten.</p> <p>1.3.59 de eigenschappen van een gestabiliseerde voeding beschrijven.</p> <p>1.3.60 enkele berekeningen aan stabilisator verrichten.</p> <p>1.3.61 de dissipatievermogen van een spanningstabilisator berekenen.</p> <p>1.3.62 aan de hand van de gevonden thermische weerstand de grootte van de koellichaam bepalen.</p> <p>1.3.63 aan verschillende voedingen meten.</p>	<p>parallel-, serie- en spanningsstabilisator.</p> <p>via grafiek, voor zowel koelprofiel als vlakke plaat.</p> <p>ongestabiliseerde- en gestabiliseerde voeding</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden/of opmerkingen
1.4 Vaktekenen VTK Semester 1/periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.4.1 de verschillende formaten van tekenvellen herkennen en benoemen</p> <p>1.4.2 de belangrijkste installatie-symbolen herkennen en optekenen</p> <p>1.4.3 de 5 basisschakelingen onderscheiden in drie projecties</p> <p>1.4.4 de 5 basisschakelingen in eenvoudige ontwerpen op formaat A4 optekenen</p>	<p>A1, A2, A3 en A4</p> <p>schakelaars, lichtpunten, wcd's en centraaldoos</p> <p>leidingschema, stroomkringschema en bedradingsschema</p> <p>enkelpolige-, dubbelpolige-, serie-, wissel- en kruisschakeling</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden/of opmerkingen
1.4 Vaktekenen VTK Semster 1/ periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.4.5 van een gegeven plattegrond van de begane grond van een huis met afmetingen, op formaat A2, deze 2x zo groot tekenen met muurdiktes van 3mm.</p> <p>1.4.6 in de getekende plattegrond van 1.4.5, de deuren en ramen tekenen op de gegeven plaatsen, volgens de gegeven afmetingen en met de juiste scharnierdeuropeningen.</p> <p>1.4.7 in de getekende plattegrond van 1.4.5, de aansluitpunten tekenen op de juiste plaatsen, volgens de gegeven instructies.</p>	<p>werken met een stifthouder van 0,5mm en een tekenhaak</p> <p>werken met een geodriehoek</p> <p>schakelaars, lichtpunten, wandcontactdozen en centraaldozen.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.4 Vaktekenen VTK Semester 2/ periode 1	<p>De student kan</p> <p>1.4.8 in de getekende plattegrond van 1.4.5, de installatietekening tekenen volgens de gegeven normen en coderingen</p> <p>1.4.9 naast de getekende plattegrond van 1.4.5, het installatieschema tekenen</p>	<p>buizen tekenen naar de aansluitpunten en de codering plaatsen</p> <p>aansluitpunten tellen per groep en de belasting per groep bepalen</p>
1.4 Vaktekenen VTK Semester 2/ periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.4.10 een complete lichtinstallatie in een huis met 2 verdiepingen ontwerpen, volgens NEN-1010, in vier stappen op formaten A4 papier.</p> <p>1.4.11 van een woning met één verdieping gegeven op formaat A4, deze op schaal tekenen op formaat A2 met de bijbehorende installatietekening en het installatieschema, volgens de gegeven instructies.</p>	<p>Stap 1 = woonkamer, hal & overloop</p> <p>Stap 2 = berging & keuken</p> <p>Stap 3 = badkamer en 2 slaapkamers</p> <p>Stap 4 = 1 slaapkamer & zolder</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.4 Vaktekenen VTKE Semester 3/ periode 1	De student kan 1.4.12 een tekening maken in Autocad met behulp van teken-tools binnen Autocad. 1.4.13 een elektrische kracht- en lichtinstallatie voor utiliteitsbouw maken in Autocad.	SNAP, ORTHO, OSNAP plattegrond met installatie /installatie-schema
1.4 Vaktekenen VTKE Semester 3/ periode 2	De student kan 1.4.14 complexe elektrische kracht- en lichtinstallaties ontwerpen. 1.4.15 complexe elektrische kracht- en lichtinstallaties optekenen in Autocad. 1.4.16 een printlayout van een Print Circuit Board (PCB) ontwerpen en optekenen in Autocad.	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhoudenen/of opmerkingen
1.5 Praktijk 1 PRK-E semester 1/periode 1 semester 1/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.5.1 de meest voorkomende materialen in de elektrotechniek herkennen.</p> <p>1.5.2 de meest voorkomende materialen op de juiste manier bewerken.</p> <p>1.5.3 de basisnormen die aan het maken van een planning worden gesteld hanteren.</p> <p>1.5.4 bij werkzaamheden gereedschappen en machines op de juiste wijze hanteren.</p> <p>1.5.5 een juiste werkhouding aannemen;</p> <p>1.5.6 aan de hand van een tekening eenvoudige werktuigbouwkundige onderdelen uit staal of kunststof vervaardigen.</p> <p>1.5.7 schakelmaterialen doormeten en de meetresultaten analyseren en interpreteren.</p> <p>1.5.8 elektrische schema's analyseren en interpreteren.</p> <p>1.5.9 fouten opsporen in eenvoudige elektrische schakelingen.</p> <p>1.5.10 de technieken rondom het zacht solderen interpreteren en toepassen.</p> <p>1.5.11 de elektrische voorschriften betreffende elektrische installaties interpreteren en toepassen;</p> <p>1.5.12 De kengetallen van contacten herkennen en toepassen.</p>	<p><u>praktijkgericht en aansluitend op moderne technologieën</u></p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.5 Praktijk 2 PRK-E semester 2/periode 1 semester 2/periode 2	<p>De student kan</p> <p>1.5.1 de meest voorkomende materialen in de elektrotechniek herkennen.</p> <p>1.5.2 de meest voorkomende materialen op de juiste manier verwerken.</p> <p>1.5.3 de basisnormen die aan het maken van een planning worden gesteld hanteren.</p> <p>1.5.4 bij werkzaamheden gereedschappen en machines op de juiste wijze hanteren.</p> <p>1.5.5 een juiste werkhouding aannemen;</p> <p>1.5.6 aan de hand van een tekening eenvoudige werktuigbouwkundige onderdelen uit staal of kunststof vervaardigen.</p> <p>1.5.7 schakelmaterialen doormeten en de meetresultaten analyseren en interpreteren.</p> <p>1.5.8 elektrische schema's analyseren en interpreteren.</p> <p>1.5.9 fouten opsporen in eenvoudige elektrische schakelingen.</p> <p>1.5.10 de technieken rondom het zacht solderen interpreteren en toepassen.</p> <p>1.5.11 de elektrische voorschriften betreffende elektrische installaties interpreteren en toepassen.</p> <p>1.5.12 De kengetallen van contacten herkennen en toepassen.</p>	<p><u>praktijkgericht en aansluitend op moderne technologieën</u></p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Basiskennis Elektrotechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
1.5 Praktijk PRK-E semester 3/periode 1 semester 3/periode 2	De student kan 1.5.1 de meest voorkomende materialen in de elektrotechniek noemen. 1.5.2 de meest voorkomende materialen op de juiste manier verwerken. 1.5.3 de basisnormen die aan het maken van een planning worden gesteld hanteren. 1.5.4 bij werkzaamheden gereedschappen en machines op de juiste wijze hanteren. 1.5.5 een juiste werkhouding aannemen; 1.5.6 aan de hand van een tekening eenvoudige werktuigbouwkundige onderdelen uit staal of kunststof vervaardigen. 1.5.7 schakelmateriaal doormeten en de meetresultaten analyseren en interpreteren. 1.5.8 elektrische schema's analyseren en interpreteren. 1.5.9 fouten opsporen in eenvoudige elektrische schakelingen. 1.5.10 de technieken rondom het zacht solderen interpreteren en toepassen. 1.5.11 de elektrische voorschriften betreffende elektrische installaties interpreteren en toepassen. 1.5.12 De kengetallen van contacten noemen en toepassen. 1.5.13 eenvoudige PLC-programma's ontwerpen met behulp van softwares. 1.5.14 eenvoudige printschema's ontwerpen en maken	<u>praktijkgericht en aansluitend op moderne technologieën</u>

Deelkwalificatie 3

Algemene Elektrotechniek 1

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 1	
Module	Eindtermen	Inhoudenen/ofopmerkingen
3.1 Energie-omzetting ENE semester 4/ periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.1.1 de werking van een driefasennet verklaren.</p> <p>3.1.2 de koppeling van spoelen of fasen in een generator in ster en in driehoek verklaren.</p> <p>3.1.3 de spanning, stromen en vermogen in ster en driehoek berekenen bij verschillend typen belastingen.</p> <p>3.1.4 asymmetrische willekeurige belasting in ster en driehoek berekenen.</p> <p>3.1.5 berekeningen uitvoeren aan éénfase transformatoren</p> <p>3.1.6 de opbouw en werking van de synchrone machine verklaren</p> <p>3.1.7 koelmiddelen, die toegepast zijn bij synchrone machine, noemen</p> <p>3.1.8 de werking van roterende - statische omvormers verklaren</p> <p>3.1.9 metingen verrichten aan sterschakeling, driehoekschakeling en transformator</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 1	
Module	Eindtermen	Inhouden en/ofopmerkingen
3.1 Energie-omzetting ENE semester 4/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.1.10 de werking van de synchrone wissel- en draaistroomgeneratoren verklaren.</p> <p>3.1.11 het verband tussen frequentie, polen en rotatorfrequentie verklaren.</p> <p>3.1.12 het parallel schakelen van generatoren en de belastingverdeling verklaren en berekenen.</p> <p>3.1.13 de werking en regeling bij synchrone motoren verklaren.</p> <p>3.1.14 de opbouw en werking en uitvoeringvormen van vermogensdiodes verklaren.</p> <p>3.1.15 bij serie- en parallel schakelen van vermogensdiodes berekeningen uitvoeren.</p> <p>3.1.16 de berekening voor de beveiliging en koeling van vermogensdiodes uitvoeren.</p> <p>3.1.17 kan de begrippen bij gelijkrichting van vermogensdiodes verklaren.</p> <p>3.1.18 de verschillende gelijkrichtschakelingen verklaren en berekeningen uitvoeren.</p> <p>3.1.19 metingen verrichten aan verschillende gelijkrichtschakelingen</p>	<p>E1 - gelijkrichter B2 - “ M2 - “ M3 - “ B6 - “</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 1	
Module	Eindtermen	Inhouden en/ofopmerkingen
3.2 Analoge Techniek ANT semester 4/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.2.1 passieve eerste orde filters beschrijven, tekenen en berekenen.</p> <p>3.2.2 actieve eerste orde filters rond een OP-Amp beschrijven, tekenen en berekenen.</p> <p>3.2.3 verschillende soorten filtertoepassingen noemen.</p> <p>3.2.4 eerste orde filters ontwerpen en hieraan meten.</p> <p>3.2.5 van eerste orde filters handmatig de bode diagrammen bepalen.</p>	<p>LDF, HDF en BDF LDF, HDF en BDF met OP-Amp.</p>
3.2 Analoge Techniek ANT semester 4/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.2.6 de symbolen van de NPN- en PNP-transistor omschrijven en tekenen</p> <p>3.2.7 de basisschakelingen van de transistor omschrijven en tekenen.</p> <p>3.2.8 gelijkstroombesturing van een GES, GCS en GBS omschrijven, tekenen en berekenen.</p> <p>3.2.9 klasse A-instelling van een GES doorrekenen op gelijkstroombesturing.</p> <p>3.2.10 de schema's van een GES met 1 basisweerstand en spanningsdeler, GCS en GBS tekenen.</p> <p>3.2.11 de letters van de aanduidingen van de h-parameters omschrijven.</p> <p>3.2.12 de symbool van de GES-schakeling met parameters optekenen.</p> <p>3.2.13 de wisselstroombesturingsschema van een GES met 1 basisweerstand omschrijven, tekenen en berekenen.</p> <p>3.2.14 de wisselstroombesturingsschema van een GES met spanningsdeler met en zonder ontkoppelcondensator omschrijven, tekenen, berekenen en meten.</p> <p>3.2.15 de waarde voor de koppel- en ontkoppelcondensator uitrekenen.</p>	<p>Z-in, Z-uit. Au, AI en Ap.</p> <p>Z-in, Z-uit. Au, AI en Ap.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 1	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.3 Digitale techniek DGT semester 4/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.3.1 de werking van decoders verklaren en de symbolen de decoders tekenen.</p> <p>3.3.2 de waarheidstabellen van de decoders maken.</p> <p>3.3.3 de werking van display verklaren.</p> <p>3.3.4 decors ontwerpen voor de aansturing van een 7-segment LED.</p> <p>3.3.5 decoder-drivers aan 7-segment LED's aansluiten en de werking controleren.</p> <p>3.3.6 de symbolen en waarheidstabellen van adders maken.</p> <p>3.3.7 aan de hand van adders optelschakelingen bouwen.</p> <p>3.3.8 de symbolen en waarheidstabellen van comparators maken.</p> <p>3.3.9 aan de hand van comparators getallen met elkaar vergelijken.</p> <p>3.3.10 de werking van multiplexers verklaren.</p> <p>3.3.11 de werking van demultiplexers verklaren.</p>	<p>BCD- Aiken decoder</p> <p>Diode matrix-LED, -LCD.</p> <p>practicum met de decoder-driver 7407.</p> <p>practicum met 4-bits- full-adder.</p> <p>One- Two bits comparator.</p> <p>Four out of One Mux.</p> <p>One out of Four Dmux.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 1	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.3 Digitale Techniek DGT saemester 4/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.3.12 de organisatie van een halfgeleider geheugen verklaren en kan verschillende geheugencapaciteit berekenen.</p> <p>3.3.13 de werking van een aantal voorkomende halfgeleidergeheugens verklaren.</p> <p>3.3.14 door een berekening, de geheugencapaciteit aanpassen van PROM's</p> <p>3.3.15 enkele toepassingen van PROM's noemen.</p>	<p>64K × 8 - Kbyte - Mbyte - Gbite.</p> <p>RAM - ROM - SRAM - DRAM - Mask ROM - PROM - EPROM - EAROM - FEEPROM.</p> <p>parallel- en serie schakeling.</p> <p>code-omzetter, karakter generator, schakelfunctie generator</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 1	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.4 Installatietechniek ITC semester 4/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.4.1 de verschillende soorten netstelsels benoemen en de verschillen uitleggen.</p> <p>3.4.2 de spannings- en stroomvectoren tekenen van de verschillende netstelsels met verschillende soorten belastingen.</p> <p>3.4.3 berekeningen, zoals de grootte van spanning, stroom, spannings- en stroomverliezen en de grootte van arbeidsfactoren aan netstelsels uitvoeren.</p>	
3.4 Installatietechniek ITC semester 4/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.4.4 spanningsverliezen en vermogensverliezen aan de verschillende net-stelsels berekenen.</p> <p>3.4.5 begrip van slechte $\cos \varphi$ verklaren.</p> <p>3.4.6 berekeningen uitvoeren om slechte $\cos \varphi$ te verbeteren.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 1	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.5 Vaktekenen VTKE semester 4/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.5.1 een eenvoudig bouwkundig plattegrond optekenen en de volgende onderdelen erbij ontwerpen/maken</p> <p>3.5.2 Amerikaanse projectie tekenen van gegeven voorwerpen.</p> <p>3.5.3 werktuigbouwkundige tekeningen lezen en optekenen.</p>	<p>elektrische installatie, installatieschema, brandbeveiliging, inbraakbeveiliging, begroting bestaande uit: - materialenstaat - arbeidskosten</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 1	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.5 Vaktekenen VTKE semester 4/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.5.4 een eenvoudige besturing ontwerpen met relais en hiervan de volgende schema's maken.</p> <p>3.5.5 dezelfde besturing ontwerpen met behulp van digitale en analoge bouwstenen en hiervan het Print Circuit Board (PCB) ontwerpen.</p> <p>3.5.6 isometrisch tekenen met behulp van Autocad.</p> <p>3.5.7 een schakeling ontwerpen voor een 3-fasemotor en hiervan de volgende schema's en lijst tekenen.</p>	<p>stroomkringschema's bedradingsschema's</p> <p>besturingsschema, hoofdstroomschema, bedradingsschema, bedradinglijst</p>

Deelkwalificatie 3

Algemene Elektrotechniek 2

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.1. Energie-omzetting ENE semester 6/periode 1	<p>3.1.20 De student kan de technologische kenmerken van thyristoren verklaren.</p> <p>3.1.21 berekeningen uitvoeren aan serie- en parallel geschakelde thyristoren.</p> <p>3.1.22 stuurmethoden voor thyristoren en triacs verklaren.</p> <p>3.1.23 de statische wisselstroomschakelaar verklaren.</p> <p>3.1.24 de statische wisselstroomregelaar verklaren.</p> <p>3.1.25 van mutatoren bij diverse belastingen spannings- en stroomvormen verklaren.</p> <p>3.1.26 bij mutatoren gemiddelde- en effectieve spanningen en stromen berekenen.</p> <p>3.1.27 toepassingen van E1-mutatoren, B2-mutatoren verklaren.</p> <p>3.1.28 van elektronische aanloopapparatuur de werking verklaren en de eigenschappen aangeven.</p> <p>3.1.29 de basisschakelingen van frequentie-omzetters aan de hand van blokschema's verklaren.</p> <p>3.1.30 metingen verrichten aan mutatoren, wisselstroomregelaars, frequentieomzetters en elektronische aanloop en regelapparatuur.</p> <p>3.1.31 machines en bijbehorende elektronische aanloop- en regelapparatuur aansluiten, testen en storingen opsporen.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.1. Energie-omzetting ENE semester 6/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.1.32 de snelheidsregeling van a-synchrone driefasenmotoren verklaren.</p> <p>3.1.33 de werking van diverse inventorschakelingen verklaren.</p> <p>3.1.34 aandrijvingen van drieasenmotoren verklaren.</p> <p>3.1.35 de werking van chopperschakelingen verklaren.</p> <p>3.1.36 de regeltechnische eigenschappen van gelijkstroommotoren verklaren.</p> <p>3.1.37 metingen uitvoeren aan snelheidregeling van a-synchrone driefasenmotoren.</p> <p>3.1.38 metingen uitvoeren aan aandrijving en regeling van driefeasenmotoren.</p> <p>3.1.39 metingen uitvoeren invertorschakelingen en chopperschakelingen.</p> <p>3.1.40 metingen uitvoeren aan regelingen van gelijkstroommotoren.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.2 Analoge Techniek ANT semester 6/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.2.16 de voor- en nadelen van tegenkoppeling van versterkers opnoemen en verklaren.</p> <p>3.2.17 de 4 soorten tegenkoppeling bij versterkers schematisch optekenen en toepassingen ervan doorrekenen.</p> <p>3.2.18 de eigenschappen van instrumentatie versterkers opnoemen.</p> <p>3.2.19 de volgende termen bij instrumentatie versterkers uitleggen doorrekenen.</p> <p>3.2.20 de werking van basisonderdelen van de instrumentatieversterker uitleggen</p> <p>3.2.21 berekeningen uitvoeren bij toepassingen van instrumentatieversterkers</p> <p>3.2.22 de werking uitleggen van de 3 types isolatieversterkers</p> <p>3.2.23 de termen bij isolatieversterkers met transformator koppeling uitleggen</p> <p>3.2.24 uitleggen wanneer een versterker zal oscilleren (oscillatievoorwaarden)</p> <p>3.2.25 uitrekenen/bepalen van de oscillatorfrequentie</p> <p>3.2.26 de werking uitleggen van kristaloscillatoren en VCO's</p> <p>3.2.27 uitleggen wanneer een versterker zal oscilleren (oscillatievoorwaarden)</p> <p>3.2.28 uitrekenen/bepalen van de oscillatorfrequentie</p> <p>3.2.29 de werking uitleggen van kristaloscillatoren en VCO's.</p>	<p>- transducer , - CMRR - $A_{u_{CM}}$, - $A_{u_{DM}}$, - ruis</p> <p>versterking spannings- stroom omzetter</p> <p>- pulsgenerator - hoge frequentie - modulator/demodulator</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.2 Analoge Techniek ANT semester 6/periode 1 (vervolg)	<p>De student kan</p> <p>3.2.30 de transistor toepassen als stroomversterker en schakelaar.</p> <p>3.2.31 de transistor toepassen als lineaire versterker.</p> <p>3.2.32 de condensator toepassen als spanningsafvlakker, koppel-, ontkoppelaar en netfilter.</p> <p>3.2.33 de opamp toepassen als versterker, verschilversterker, differentiator en integrator.</p> <p>3.2.34 de diode toepassen als spanningsbegrenzer bij het schakelen van spoelen.</p> <p>3.2.35 metingen verrichten in de analoge techniek.</p>	<p>- klasse A</p> <p>- klasse AB</p> <p>- instelpunt</p> <p>- versterking</p> <p>- inwendige impedantie</p> <p>- versterkers met en zonder tegenkoppeling</p> <p>- instrumentatie</p> <p>- versterkers</p> <p>- oscillatoren</p> <p>- diode als spanningsbegrenzer</p> <p>- condensator als spanningsafvlakker</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.2 Analoge Techniek ANT semester 6/periode 2	<p>3.2.36 De student kan uitleggen hoe EMC problemen kunnen ontstaan en wat er gedaan kan worden om dit op te lossen.</p> <p>3.2.37 de eisen en voorwaarden opnoemen waaraan apparaten moeten voldoen om EMC goedgekeurd te worden en deze toepassen in gegeven voorbeelden.</p> <p>3.2.38 de volgende termen verklaren/toelichten.</p> <p>3.2.39 de principe van verschillende instellingsklassen van eindversterkers toelichten.</p> <p>3.2.40 de voor- en nadelen van verschillende instellingsklassen van eindversterkers noemen.</p> <p>3.2.41 versterkers 'bridgen'.</p> <p>3.2.42 door middel van uitvoeren van berekeningen de geschikte warmteweerstand van componenten bepalen.</p> <p>3.2.43 de werkingsprincipe van schakelende voedingen uitleggen en de voor- en nadelen hiervan noemen.</p> <p>3.2.44 meten van factoren die invloed hebben op capacatieve en inductieve overspraak.</p> <p>3.2.45 metingen verrichten aan onderdelen van een schakelende voeding.</p>	<p>- EMI en EMS - inductieve en capacatieve overspraak</p> <p>klasse A, B, AB en C</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.3 Digitale Techniek DGT semester 6/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.3.16 de werking van de Astabiele-, Monostabiele- en de Bistabiele multivibrator als digitale bouwstenen omschrijven.</p> <p>3.3.17 een aantal praktische uitvoeringen van de AMV en de MMV omschrijven.</p> <p>3.3.18 van de Schmitttrigger, de theoretische en praktische uitvoering, omschrijven.</p> <p>3.3.19 de werking van de tijdvolgorde diagrammen van de IC-tellers 74190 en 74193, beschrijven.</p> <p>3.3.20 de vier onderdelen van de microprocessor 80286 / 16-bits Intel beschrijven.</p> <p>3.3.21 de databus, interne registers en de memory segmentation beschrijven.</p> <p>3.3.22 instructies uitvoeren in de interne registers en memory segmentation.</p> <p>3.3.23 de verschillende flags in de flagregister omschrijven.</p> <p>3.3.24 de begrippen “pipe-lining” en “resetten” verklaren.</p> <p>3.3.25 de verschillende instructiesets en instructiecodetabellen toepassen.</p> <p>3.3.26 instructies met één en twee operanden toepassen.</p> <p>3.3.27 transport-, rekenkundige-, schuif-, roteer-, logische-, string-, sprong en besturingsinstructies toepassen.</p>	<p>Practicum met de AMV opgebouwd rondom de IC-7403.</p> <p>Practicum met de AMV rondom de IC-555 Timer.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.3 Digitale Techniek DGT semester 6/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.3.28 de niet-inverterende-, de inverterende-, de tris-state- en de birectionele buffer omschrijven van de TTL IC's -74xx.</p> <p>3.3.29 de open-collectorschakeling naar powerdriver van de TTL IC's 7400 en de CMOS 4000 omschrijven.</p> <p>3.3.30 de opto-coupler beschrijven.</p> <p>3.3.31 de solid-state relais beschrijven</p> <p>3.3.32 de I/O-controllers voor de besturing van interfaces verklaren</p> <p>3.3.33 het principe van Direct Memory Acces (DMA) en DMA technieken verklaren</p> <p>3.3.34 verschillende technieken beschrijven die het mogelijk maken om datatransport tussen computer en randapparatuur mogelijk te maken.</p>	<p>Practicum met een Quizmaster-schakeling voor twee deelnemers met uitbreiding voor drie deelnemers.</p> <p>Practicum, het ontwerpen van een 10-bits SIPO-register d.m.v. IC's 7469 die pulsformige signalen leveren, volgens een gegeven patroon.</p> <p>Direct I/O Strobes I/O Handshake I/O Interrupt I/O</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.4 Installatietechniek ITC semester 6/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.4.7 de eisen die gesteld worden aan schakelmateriaal noemen.</p> <p>3.4.8 de gebruikscategorieën van lastschakelaars toepassen en berekenen</p> <p>3.4.9 de verschillende scheiders en lastscheiders van elkaar onderscheiden.</p> <p>3.4.10 de gebruikscategorieën van contractors toepassen en berekenen.</p> <p>3.4.11 van schakel- en verdeelinrichtingen verklaren wanneer lastschakelaars of groepschakelaars, wel of niet nodig zijn, volgens de normen van NEN 1010.</p> <p>3.4.12 de spanningsdip berekenen in een flikkercurve met een nauwkeurigheid van 0,01 %</p> <p>3.4.13 motoren aansluiten op de juiste manier:</p>	<p>De volgende motoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - omkeerschakeling met nokkenschakelaar en contactors, - ster-driehoek met nokkenschakelaar en contactors, - poolomschakeling met nokkenschakelaar en contactors, - Dahlanderschakeling met nokkenschakelaar en contactors, - motor met smoorspoel - motor met halfgeleider thyristors.

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.4 Installatietechniek ITC semester 6/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.4.14 de begrippen Ib, In, Iz en I2 verklaren en in een schema plaatsen .</p> <p>3.4.15 de ondeling begrippen tussen Ib, In, Iz en I2 verklaren.</p> <p>3.4.16 smeltpatronen, automaten, instelbare vermogenschakelaars en thermische beveiligingen van elkaar onderscheiden.</p> <p>3.4.17 van de voedingskabel vanaf de schakel- en verdeelinrichting de leidingdoorsnede en de toelaatbare stroom in de kabel berekenen, volgens NEN 1010.</p> <p>3.4.18 de berekening van 3.4.17 ook toepassen voor motoren met ster-driehoekomzetter, voor twee parallel kabels en voor de aansluiting van een driefasemotor.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.5. Vaktekenen VTKE semester 6/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.5.8 logistiek toepassen bij het tekenen met Autocad.</p> <p>3.5.9 voor uitgebreid bouwkundig plattegrond een ‘DTI keurbare’ installatie ontwerpen en optekenen.</p> <p>3.5.10 van de installatie een volledige begroting maken zoals die uitgevoerd wordt in het bedrijfsleven.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - bestandenbeheer - layerindeling - symbolenbibliotheek
3.5. Vaktekenen VTKE semester 6/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.5.11 drie-dimensionaal tekenen met Autocad.</p> <p>3.5.12 werktuigbouwkundige tekeningen maken.</p> <p>3.5.13 een isometrische tekening maken.</p>	<p>met inbegrip van :</p> <ul style="list-style-type: none"> - normen - Amerikaanse projectie - maten - doorsneden - schroefdraad

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.6. Praktijk 5 PRK-E semester 6/periode 1 semester 6/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.6.17 een juiste werkhouding aannemen.</p> <p>3.6.18 de meest voorkomende materialen op de juiste manier bewerken.</p> <p>3.6.19 aan de hand van een tekening eenvoudige werktuigbouwkundige onderdelen uit staal of kunststof vervaardigen.</p> <p>3.6.20 schakelmaterialen doormeten en de meetresultaten analyseren en interpreteren.</p> <p>3.6.21 in team verband samenwerken.</p> <p>3.6.22 elektrische schema's ontwerpen.</p> <p>3.6.23 de kengetallen van contacten in schema's aangeven.</p> <p>3.6.24 bedradingstabellen van schema's opstellen.</p> <p>3.6.25 fouten opsporen in elektrische schakelingen.</p> <p>3.6.26 printplaat ontwerpen, bestukken en solderen.</p> <p>3.6.27 de technieken rondom het zacht solderen toepassen.</p> <p>3.6.28 de elektrische voorschriften betreffende elektrische installaties toepassen.</p>	<p><u>praktijkgericht en aansluitend op moderne technologieën</u></p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.7 Automatiseringstechniek AMT semester 6/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.7.1 de werking van verschillende stoomketels verklaren.</p> <p>3.7.2 de wijze van bedienen van schakelaars onderscheiden en verklaren.</p> <p>3.7.3 uit een schakeling de verschillende schakelfuncties onderscheiden.</p> <p>3.7.4 de werking van een elektrische schakeling met de verschillende functies verklaren.</p> <p>3.7.5 van een schakeling de schakelformule opschrijven en het functieblokdigram en het ladderdiagram tekenen.</p> <p>3.7.6 het verschil tussen set- en reset dominante geheugenschakelingen verklaren.</p> <p>3.7.7 de werking van schakelingen met de verschillende soorten geheugen- en tijdfuncties verklaren.</p> <p>3.7.8 eenvoudige schakelingen ontwerpen met de verschillende schakelfuncties.</p>	<p>met de hand, elektromagnetisch (relais), mechanisch en elektronisch.</p> <p>JA-, NIET-, OF- en EN functie.</p> <p>JA, NIET, OF, EN, geheugen en tijdfunctie.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.7 Automatiseringstechniek AMT semester 6/periode1 (vervolg)	<p>De student kan</p> <p>3.7.9 de werking van de PLC omschrijven.</p> <p>3.7.10 de verschillende onderdelen van een PLC herkennen en omschrijven.</p> <p>3.7.11 programma's maken voor een PLC.</p> <p>3.7.12 programma's v.w.b. de uitvoering controleren.</p> <p>3.7.13 eenvoudige programma's ontwerpen.</p> <p>3.7.14 schakeling tussen verschillende programmeertechnieken omzetten.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.7. Automatiseringstechniek AMT semester 6/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.7.15 de normalisatie voor automatische systemen beschrijven.</p> <p>3.7.16 de werking van een SFC volgen en verklaren.</p> <p>3.7.17 een eenvoudige SFC ontwerpen.</p> <p>3.7.18 SFC omzetten naar Laderdiagram.</p> <p>3.7.19 SFC omzetten naar instructielijst en I/O-tabel.</p> <p>3.7.20 de werking van SFC controleren..</p> <p>3.7.21 SFC omzetten naar FBD.</p> <p>3.7.22 een SFC programmeren m.b.v. een PLC-software (simulatie)</p>	<p>IsaGraph</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.8. Bedrijfskunde BDK semester 6/periode 1	<p>De student kan</p> <p>3.8.1 het ontstaan van bedrijfskunde toelichten.</p> <p>3.8.2 de ontwikkeling van ambachtelijk bedrijf tot geautomatiseerd bedrijf weergeven.</p> <p>3.8.3 de begrippen mechanisering en automatisering beschrijven.</p> <p>3.8.4 verklaren wat bedoeld wordt met produktiviteit.</p> <p>3.8.5 het begrip ergonomie beschrijven.</p> <p>3.8.6 de voorwaarden noemen voor het staten van een bedrijf.</p> <p>3.8.7 de drie algemene bedrijfsdoelen beschrijven.</p> <p>3.8.8 het verschil tussen de verschillende ondernemingsvormen aangeven.</p> <p>3.8.9 het verschil tussen massa-, serie- en stuksproductie aangeven.</p> <p>3.8.10 van een order, de materiaalkosten, de loonkosten plus machinekosten en de kostprijs berekenen.</p> <p>3.8.11 de begrippen organiseren en organisatiestructuur beschrijven.</p> <p>3.8.12 de voornaamste kenmerken onderscheiden tussen een lijnorganisatie en en lijnstaforganisatie.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.8. Bedrijfskunde BDK semester 6/periode 1 (vervolg)	<p>De student kan</p> <p>3.8.13 het begrip spanwijdte beschrijven.</p> <p>3.8.14 een organisatieschema van zowel een klein als groot bedrijf lezen en interpreteren.</p> <p>3.8.15 een organisatieschema van een klein bedrijf van minder dan 50 werknemers tekenen.</p> <p>3.8.16 de samenstellende delen van de verkoopprijzen noemen.</p> <p>3.8.17 de voorgecalculeerde kostprijs aangeven.</p> <p>3.8.18 de functies van de kostprijs aangeven.</p> <p>3.8.19 de invloed van afval en uitval op de kosten vaststellen.</p> <p>3.8.20 een machine-uurtarief berekenen met behulp van gegevens omtrent: afschrijving, levensduur, vervangingswaarde en rentekosten.</p> <p>3.8.21 de invloed van de rentekosten vaststellen.</p> <p>3.8.22 met verschillende toeslagmethoden de indirecte kosten verwerken in de kostprijs.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Algemene Elektrotechniek 2	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
3.8. Bedrijfskunde BDK semester 6/periode 2	<p>De student kan</p> <p>3.8.23 de offerteprijs berekenen van een order.</p> <p>3.8.24 de voorraadkosten berekenen.</p> <p>3.8.25 met beïnvloedende factoren, seriegroottes bepalen.</p> <p>3.8.26 eenvoudige tabellen en grafieken maken.</p> <p>3.8.27 een turfstaat opstellen en daarvan een lijndiagram en histogram tekenen.</p> <p>3.8.28 frequentieverdelingen verklaren.</p> <p>3.8.29 het gemiddelde, de spatiemediaan en de modus bepalen.</p> <p>3.8.30 de spreidingsbreedte en de standaardafwijking berekenen.</p> <p>3.8.31 de eigenschappen van een normale verdeling noemen.</p> <p>3.8.32 in een eenvoudige situatie de normale verdeling toepassen.</p> <p>3.8.33 de oppervlakteberekeningen maken van de normale verdeling.</p>	

Deelkwalificatie 4

Stage, Oriënterende- & Afstudeerstage

Sector	Techniek	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Oriënterende Stage (100 dagen)	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
4.1 Oriënterende Stage Semester 5 Sociale vorming Techniek in de praktijksituatie Vorming van de persoonlijkheid	<p style="text-align: center;">De student kan</p> <p>4.1.1 kennis opdoen van de werkorganisatie als sociaal geheel. 4.1.2 inzicht verwerven in de intermenselijke verhoudingen. 4.1.3 zijn communicatieve vaardigheden vergroten. 4.1.4 zijn waarde-oordelen en normen verder vergroten.</p> <p>4.1.5 zijn vaktechnische kennis toepassen, waarbij de relatie tussen theorie en praktijk wordt vastgelegd. 4.1.6 nieuwe vaktechnische kennis opdoen. 4.1.7 zijn technische vaardigheid vergroten. 4.1.8 zich met ondersteuning verder bekwamen in de formuleren van gedachten in woord en geschrift over de beroepsuitoefening in de praktijk. 4.1.9 zijn kostenbesef verder ontwikkelen. 4.1.10 inzicht verkrijgen in de werkorganisatie als technisch-organisatorisch systeem. 4.1.11 zich oriënteren t.a.v. plaats en functie van de werkorganisatie in onze maatschappij. 4.1.12 zich oriënteren op beroeps- en functiemogelijkheden binnen deze werkorganisaties. 4.1.13 zijn eigen mogelijkheden afwegen tegen de mogelijkheden die de maatschappij hem/haar biedt.</p> <p>4.1.14 eigenschappen zoals zelfstandigheid, verantwoordelijkheid, initiatief, zelfkritiek, het kunnen aanvaarden van leidingen en het kunnen samenwerken, besluitvaardigheden, kritische instelling en flexibiliteit, verder ontwikkelen.</p>	

Sector	Techniek	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Afstudeerstage (100 dagen)	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
4.2 Afstudeer Stage Semester 8 Techniek in de praktische situatie en de persoonlijkheidsvorming	<p>De algemene doelstelling van de afstudeerstage binnen de opleiding techniek is dat de student</p> <p>4.2.1 de op school opgedane technische kennis met betrekking tot theorie en praktijk geïntegreerd toepast in een bedrijfssituatie.</p> <p>4.2.2 inzicht krijgt in werk- en arbeidsrelaties.</p> <p>4.2.3 inzicht verschaft in en een oordeel kan vormen over beroepsuitoefening in een bedrijfsorganisatie.</p> <p>4.2.4 in de praktijk oefent in het schriftelijk en mondeling communiceren over de (technische) beroepsuitoefening door middel van het volgen van een stage binnen het bedrijf. Bovendien maakt hij/zij 2 stageverslagen.</p>	

Deelkwalificatie 5

Installatietechniek

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.1 Installatietechniek ITC semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>5.1.1 aan de hand van lichtsterkediagrammen de verlichtingssterkte berekenen op een bepaald punt in een vlak.</p> <p>5.1.2 voor de meest voorkomende ruimten of situaties een geschikte lichtbron en armatuur bepalen.</p> <p>5.1.3 aan de hand van rendementstabellen de gemiddelde verlichtingssterkte berekenen in een ruimte of vlak.</p> <p>5.1.4 een lichtinstallatie ontwerpen en berekenen voor binnenverlichting.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.1 Installatietechniek ITC semester 7/periode 2	<p>De student kan</p> <p>5.1.5 bij krachtinstallaties spannings- en vermogensverliezen van voedingsleidingen berekenen.</p> <p>5.1.6 bij krachtinstallaties de gelijktijdigheidsfactor voor ontwerpstroom en aanzetstroom bepalen.</p> <p>5.1.7 bij krachtinstallaties de diverse schakel- en verdeelinrichtingen verklaren.</p> <p>5.1.8 bij krachtinstallaties de werking van schakelingen met aanzetters en diverse motorschakelingen verklaren.</p> <p>5.1.9 bij krachtinstallaties de hoofdbeveiliging op ontwerpstroom, aanzetstroom en selectiviteit bepalen.</p> <p>5.1.10 een krachtinstallatie ontwerpen, rekening houdende met het spannings- en stroomloos maken en het beveiligen tegen overstroom en aanrakingsgevaar.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.2 Automatiseringstechniek AMT semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>5.2.1 een SFC ontwerpen voor een ingewikkelde proces.</p> <p>5.2.2 een SFC programmeren met behulp van een PLC-software (simulatie).</p> <p>5.2.3 een subroutine opbouwen in een SFC.</p> <p>5.2.4 alle technieken toepassen voor het waarborgen van de veiligheid in een programma.</p> <p>5.2.5 besturing zowel elektrisch als pneumatisch combineren.</p> <p>5.2.6 de pneumatische symbolen herkennen en tekenen.</p> <p>5.2.7 de werking van de pneumatische symbolen beschrijven.</p> <p>5.2.8 aan de hand van een WST-diagram een eenvoudig pneumatisch schema ontwerpen.</p>	<p>IsaGraph (software)</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.2 Automatiseringstechniek AMT semester 7/periode 2	<p>De student kan</p> <p>5.2.9 van verschillende opnemers hun werking verklaren en toepassen.</p> <p>5.2.10 van verschillende transmitters en omvormers hun werking verklaren en toepassen.</p> <p>5.2.11 van elektrische en pneumatische regelaars de werking verklaren.</p> <p>5.2.12 van alle soorten regelaars de werking verklaren en de instelling bepalen.</p> <p>5.2.13 de werking van sensoren verklaren en toepassen.</p> <p>5.2.14 van een proces het regel- en proceskarakterstiek tekenen.</p>	PFD, PD, PI, P.

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.3.Koeltechniek KTH semester 7/periode 1 Natuurkundige begrippen Verdampers Condensors	<p>De student kan</p> <p>5.3.1 bepaalde natuurkundige begrippen zoals,de faseovergangen verklaren.</p> <p>5.3.2 de termen, partiële druk, vochtigheidsgraad en relatieve vochtigheid beschrijven.</p> <p>5.3.3 omgaan met de tabel voor maximumspanning en vochtgehalte van waterdamp bij verschillende temperaturen.</p> <p>5.3.4 een Molliërdiagram gebruiken om droge- en natte boltemperatuur te bepalen.</p> <p>5.3.5 dauwpunttemperatuur, relatieve vochtigheid en partiële waterdampspanning berekenen.</p> <p>5.3.6 de functie van de verdamper omschrijven.</p> <p>5.3.7 het verschil tussen een natte- en een droge verdamper aangeven.</p> <p>5.3.8 aangeven, welke manier van oppervlaktevergroting bij verdampers aanwezig zijn.</p> <p>5.3.9 de functie van een condensor omschrijven.</p> <p>5.3.10 bepalen, welke factor van invloed zijn, op de goede werking van de condensor.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.3.Koeltechniek KTH semester 7/periode 1 (vervolg) Compressoren Expansie apparaturen	<p style="text-align: center;">De student kan</p> <p>5.3.11 het onderscheid aangeven tussen open-, semi-hermetische-, hermetische- en turbo compressoren.</p> <p>5.3.12 aangeven welke typen kleppen in een compressor voorkomen.</p> <p>5.3.13 de schadelijke ruimte bij een zuigercompressor verklaren.</p> <p>5.3.14 de functie van een regelventiel omschrijven.</p> <p>5.3.15 diverse regelventielen herkennen en onderscheiden</p> <p>5.3.16 de plaats van de regelventiel in de installatie bepalen.</p> <p>5.3.17 aangeven waarvan de keuze van het regelventiel afhankelijk is.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.3.Koeltechniek KTH semester 7/periode 2 Appendages, hulpapparaten en regelapparatuur Koelmiddelen en hun <i>h, log-p</i> diagram Koelleidingen Schemalezen	<p>De student kan</p> <p>5.3.18 de functie en het doel aangeven van: kijkglazen, vloeistofafscidders, warmtewisselaars, filter/drogers, de pumpdown regeling, pressostaten, klixons (thermische beveiliging), condensatoren (bedrijfs- en startcondensatoren) en relais (spannings-, stroom- en PTC relais).</p> <p>5.3.19 de gevaren onderkennen van het gebruik van hallogeenkoelmiddelen en de milieuvriendelijke koelmiddelen.</p> <p>5.3.20 de redenen opnoemen waarom bepaalde koelmiddelen vervangen worden</p> <p>5.3.21 aangeven waarom een koelinstallatie gevacumeerd moet worden voordat deze gevuld wordt met een koelmiddel.</p> <p>5.3.22 omgaan met een <i>h, log p</i>-diagram en kan dit gebruiken voor: het tekenen van een koelproces, het aflezen van de zuiggas-, eindcompressie- en vloeistoftemperatuur, de zuig- en persdruk, de warmte-inhouden bij verschillende punten in het koelproces, het berekenen van de verdampingswarmte (nuttig koeffect), de afgestane warmte en het circulerend koelmiddel.</p> <p>5.3.23 de leidingen benoemen die de componenten van een koelinstallatie met elkaar verbinden.</p> <p>5.3.24 aangeven op welke leidingen warmte-isolatie geplaatst wordt en waarom.</p> <p>5.3.25 de werking van een koelinstallatie beschrijven aan de hand van een: stroomkringschema en een aansluitschema.</p> <p>5.3.26 fouten opsporen in een koelinstallatie aan de hand van een stroomkringschema en een aansluitschema.</p>	<p>zoals R12 door R134a</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.4 Bedrijfskunde BDK semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>5.4.1 bedrijfskundige termen (en wat ermee samenhangt) uitleggen.</p> <p>5.4.2 een kostenverdeelstaat opzetten volgens gegeven verdeelsleutels.</p> <p>5.4.3 bedrijfskundige begrippen (en wat ermee samenhangt) uitleggen.</p> <p>5.4.4 in een gegeven grafiek het variabele deel en vaste deel van de kosten aangeven.</p> <p>5.4.5 aan de hand van een eigen getekende kosten/opbrengstengrafiek een break-even-analyse maken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - indirecte kosten - verfijnde toeslagmethode - kostenplaatsmethode - duurzame productiemiddelen - machine kosten - vaste kosten, - variabele kosten - kostprijs, - begroting, - calculatie - bezetting, - efficiency - budget(systeem)

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.4 Bedrijfskunde BDK semester 7/periode 1 (vervolg)	<p>De student kan</p> <p>5.4.6 de drie fabricage niveau's en bijbehorende factoren uitleggen.</p> <p>5.4.7 een zo werkbaar mogelijke PQ-kromme opstellen.</p> <p>5.4.8 de volgende termen uitleggen: - fabricage-schema - proces-analyse schema - omsteltijd - flexibele productie - automatisering</p> <p>5.4.9 de (5) stappen omschrijven die nagelopen moeten worden bij de SMED-methode.</p>	- enklfabricage - seriefabricage - massafabricage

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.4 Bedrijfskunde BDK semester 7/periode 2	<p>De student kan</p> <p>5.4.10 de volgende termen (en wat ermee samenhangt) uitleggen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - op order produceren - productieplan, - productstructuur - levertijd, - tijd in order portefeuille <p>5.4.11 vier algemene tips opnoemen voor het verkorten van wachttijden</p> <p>5.4.12 volgens de KBE methode zorgen voor een kortere gemiddelde wachttijd (met behulp van bijbehorende berekening)</p> <p>5.4.13 opnoemen en verklaren wat nodig is voor het plannen</p> <p>5.4.14 vier problemen opnoemen en uitleggen die kunnen leiden tot verstoring van de planning</p> <p>5.4.15 een planning maken met behulp van het computerprogramma 'Microsoft Project Pro'</p> <p>5.4.16 de kwaliteitsaspecten opschrijven en verklaren waaraan een product moet voldoen</p> <p>5.4.17 de aspecten die aan de orde komen bij milieu, opnoemen en verklaren</p> <p>5.4.18 uitleggen wat gedaan kan worden om hergebruik van materialen te vergemakkelijken</p> <p>5.4.19 ergonomische aspecten die aan de orde komen opschrijven en verklaren</p> <p>5.4.20 economische begrippen die voorkomen bij financiering van het klein bedrijf uitleggen</p>	<p>- leningen, - onroerend/ roerend goed, - jaarrekening, - activa</p> <p>- crediteuren/ debiteuren</p> <p>- vermogen</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.5 Vaktekenen VTKE semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>5.5.1 diverse krachtinstallaties ontwerpen en tekenen.</p> <p>5.5.2 elektrische installaties voor industriegebouwen en kantoorruimtes tekenen.</p> <p>5.5.3 installaties voor bijzondere ruimtes ontwerpen volgens de NEN 1010.</p>	<p>ster-driehoek, dahlander, omkeerschakelaars.</p> <p>zwembad, yacusi, sauna.</p>
5.5 Vaktekenen VTKE semester 7/periode 2	<p>De student kan</p> <p>5.5.4 werktekeningen van geïntegreerde motorschakelingen ontwerpen.</p> <p>5.5.5 een tijdschema opstellen met behulp van het computerprogramma “Microsoft Project”.</p>	<p>combinatie ster-driehoek, dahlander, omkeerschakelaar.</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Installatietechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
5.6. Praktijk PRK-E semester 7/periode 1 semester 7/periode 2	<p>De student kan</p> <p>5.6.1. een juiste werkhouding aannemen.</p> <p>5.6.2. de meest voorkomende materialen op de juiste manier bewerken.</p> <p>5.6.3. aan de hand van een tekening eenvoudige werktuigbouwkundige onderdelen uit staal of kunststof vervaardigen.</p> <p>5.6.4. in team verband samenwerken.</p> <p>5.6.5. elektrische schema's ontwerpen.</p> <p>5.6.6. de kengetallen van contacten in schema's aangeven..</p> <p>5.6.7. bedradingstabellen van schema's opstellen.</p> <p>5.6.8. fouten opsporen in elektrische schakelingen.</p> <p>5.6.9. printplaat ontwerpen, bestukken en solderen.</p> <p>5.6.10. de elektrische voorschriften betreffende elektrische installaties toepassen.</p> <p>5.6.11. eenvoudige elektrische installaties ontwerpen, begroten en uitvoeren.</p>	<p>meer praktijkgericht en direct aansluitend op moderne technologieën.</p> <p>aansluitend op moderne technologieën.</p>

Deelkwalificatie 6

Automatiseringstechniek

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 1 Transmissiemedia	<p>De student kan</p> <p>6.1.1 de twee onderverdelingen van verbindingen tussen informatiebron en ontvanger opnoemen.</p> <p>6.1.2 een lijnsectie van een kabel optekenen en de onderdelen hiervan omschrijven.</p> <p>6.1.3 de karakteristieke impedantie (Z_k) van een kabel berekenen aan de hand van gegeven lijnconstanten.</p> <p>6.1.4 de volgende soorten kabels herkennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - coaxiale kabel - flat cable - twisted pair (shielded en unshielded) <p>6.1.5 de demping uitrekenen bij een coaxiale kabel bij een frequentie groter als 230 Mhz.</p> <p>6.1.6 de drie verschillende vormen van centrale antenne installatie (CAI) aansluitingen herkennen.</p> <p>6.1.7 de benodigde bandbreedte van een kabel uitrekenen als het aantal bits per seconde (bps) en aantal kanalen gegeven wordt.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>6.1.8 de volgende termen, gebruikt bij glasvezels, toelichten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dispersie (en golflengte-) - diffractie - cladding - lichtvensters <p>6.1.9 de drie soorten glasvezels opnoemen en omschrijven.</p> <p>6.1.10 de bandbreedte van een glasvezelkabel uitrekenen als hiervan de karakteristieken gegeven worden.</p> <p>6.1.11 vertellen hoe glasvezels met elkaar verbonden moeten worden.</p> <p>6.1.12 de twee typen lichtbronnen toegepast bij glasvezel-transmissie opnoemen.</p> <p>6.1.13 de voor en nadelen van elke lichtbron opnoemen.</p> <p>6.1.14 de twee silicium detectoren toegepast bij glasvezel-transmissie opnoemen.</p> <p>6.1.15 vertellen wat het EM-spectrum is.</p> <p>6.1.16 de werking van FDM (frequentiemultiplex) uitleggen aan de hand van de volgende kernwoorden: draaggolf (carrier) en kanaal.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 1 Transmissie	<p>De student kan</p> <p>6.1.17 het verschil uitleggen tussen open en gesloten transmissiesystemen.</p> <p>6.1.18 de volgende systemen beschrijven:</p> <ul style="list-style-type: none"> - simplex systeem - half-duplex systeem - (full)duplex systeem - duplex systeem met multiplex <p>6.1.19 de volgende transmissietechnieken toegepast bij glasvezelkabels omschrijven:</p> <ul style="list-style-type: none"> - golflengtemultiplex - tijdschakelen (time-division-multiplex) - optische koppeling - polarisatiemultiplex - optische circulator <p>6.1.20 de draaggolffrequentie uitrekenen als het aantal perioden per puls en bits per seconden van het signaal bekend zijn.</p> <p>6.1.21 de golflengte van een signaal uitrekenen.</p> <p>6.1.22 bepalen, bij gegeven voorbeelden, waar men te maken heeft met lange lijnen en waar niet.</p> <p>6.1.23 vertellen wat gedaan moet worden om een lijn zich als oneindig lange lijn te doen gedragen.</p> <p>6.1.24 vertellen wat bedoeld wordt met staande golven.</p> <p>6.1.25 vertellen wat bedoeld wordt met knopen en buiken bij staande golven.</p> <p>6.1.26 vertellen wat met reflectie-coëfficiënt (r) bedoeld wordt.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 1 Modulatie	<p>De student kan</p> <p>6.1.27 vertellen wat bedoeld wordt met de term modulatie in de telecommunicatie. <i>97</i></p> <p>6.1.28 de volgende vormen van modulatie omschrijven en amplitude-tijd karakteristieken hiervan herkennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - AM - FM <p>6.1.29 uitleggen wat bedoeld wordt met EZB en DZB bij AM signalen.</p> <p>6.1.30 de werking van de AM-detector omschrijven.</p> <p>6.1.31 vertellen waarom FM niet gevoelig is voor storingen op de draaggolf en AM wel.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 1 Signaalconversie	<p>De student kan</p> <p>6.1.32 vertellen wat bedoeld wordt met signaalconversie.</p> <p>6.1.33 de twee methoden van signaalconversie omschrijven: - frequentievermenigvuldiging - menging</p> <p>6.1.34 het frequentiespectrum van mengprodukten optekenen als de twee te mengen frequenties gegeven worden.</p> <p>6.1.35 het principe van frequentievermenigvuldiging en versterken in cascade omschrijven.</p> <p>6.1.36 de werking van frequentiedelers m.b.v. digitale techniek omschrijven.</p> <p>6.1.37 de volgende termen omschrijven: - frequentiesynthesizer - scanner</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 2 Ontvangers	<p>De student kan</p> <p>6.1.38 omschrijven wat bedoeld wordt met de term ontvanger in telecommunicatie.</p> <p>6.1.39 omschrijven wat bedoeld wordt met de term selectiviteit in de telecommunicatie.</p> <p>6.1.40 vertellen waartoe een LC-kring dient in een ontvanger.</p> <p>6.1.41 vertellen wat bedoeld wordt met de bandbreedte van een signaal.</p> <p>6.1.42 verklaren wat bedoeld wordt met de term -3dB punt.</p> <p>6.1.43 vertellen waartoe de detector dient in een ontvanger.</p> <p>6.1.44 verklaren waarom de detector bepaalt voor welk signaal een ontvanger geschikt is.</p> <p>6.1.45 de blokschema van een rechtuit-ontvanger optekenen.</p> <p>6.1.46 de blokschema van een rechtuit-ontvanger verklaren.</p> <p>6.1.47 de drie types van modulatie technieken van signalen opnoemen en herkennen.</p> <p>6.1.48 vertellen aan welke drie eisen een ontvanger moet voldoen.</p> <p>6.1.49 vertellen wat de gevolgen kunnen zijn als de selectiviteit van de HF-versterker te hoog is (bandbreedte LC-kring te klein).</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 2 Ontvangers	<p>De student kan</p> <p>6.1.50 vertellen wat de gevolgen kunnen zijn als de selectiviteit van de HF-versterker te klein is (bandbreedte LC-kring te groot).</p> <p>6.1.51 de functies en werking van de volgende blokken in een gegeven schema van superheterodyne ontvanger opschrijven.</p> <ul style="list-style-type: none"> - HF versterker - mixer - oscillator - MF-versterker - detector <p>6.1.52 de vorm van het signaal na elke blok uit het schema van doelstelling 14 optekenen.</p> <p>6.1.53 uitleggen hoe de mixer (menger) en oscillator (samen de converter) samenwerken, met behulp van een frequentie karakteristiek.</p> <p>6.1.54 de twee mogelijkheden van de toe te passen oscillatorfrequenties bij de superheterodyne-ontvanger berekenen.</p> <p>6.1.55 nagaan bij bepaalde gevallen of er sprake is van storing door spiegel-frequenties.</p> <p>6.1.56 oplossingen geven bij storing door spiegel-frequenties.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 2 Televisiesignalen	<p>De student kan</p> <p>6.1.57 vertellen welke twee soorten informatie in een televisiesignaal zitten.</p> <p>6.1.58 vertellen hoe het televisiebeeld is opgebouwd gebruik makende van de volgende woorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pixel - lijnen - beeldfrequentie <p>6.1.59 de bandbreedte van een videosignaal uitrekenen als het volgende gegeven wordt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aantal pixels per beeld - beeldfrequentie of - aantal pixels per lijn - aantal lijnen - beeldfrequentie <p>6.1.60 uitleggen wat interlaced video inhoud.</p> <p>6.1.61 uitleggen waartoe interlaced video dient.</p> <p>6.1.62 het frequentiespectrum van een TV-signaal optekenen.</p> <p>6.1.63 de volgende onderdelen in een tijd karakteristiek van een TV-signaal aanwijzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lijnsynchronisatiepuls - lijninformatie - beeldzwart - ultrazwart - voorstoep/achterstoep 	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 2 Televisiesignalen	<p>De student kan</p> <p>6.1.64 uitleggen wat bedoeld wordt met de volgende termen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - terugslag - rastersynchronisatie - wit/zwart/ultrazwart <p>6.1.65 kan uitrekenen hoe groot de tijdsduur van één lijn is.</p> <p>6.1.66 kan vertellen hoe de beeldbuis werkt met behulp van de volgende termen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektronenbundel - elektronenkanon - afbuigjuk <p>6.1.67 de principe van de LCD-scherm uitleggen.</p> <p>6.1.68 de principe van de CCD-camera uitleggen.</p> <p>6.1.69 het voordeel van frame transfer t.o.v. CCD uitleggen.</p> <p>6.1.70 voorbeelden geven van landen waar de volgende TV-systemen worden toegepast:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NTSC - PAL - SECAM 	

Sector	TECHNIEK																
Eindkwalificatie	Elektrotechniek																
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek																
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen															
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 2 Satellietcommunicatie	<p>De student kan</p> <p>6.1.71 uitleggen wat bedoeld wordt met de volgende termen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grondgolf - ruimtegolf - directe golf <p>6.1.72 uitleggen hoe de primaire focus antenne werkt.</p> <p>6.1.73 omschrijven wat bedoeld wordt met “antenna-gain” en het principe ervan uitleggen.</p> <p>6.1.74 kwalitatief uitleggen wat bedoeld wordt met signaal-ruis verhouding. (S/N)</p> <p>6.1.75 kwalitatief uitleggen wat bedoeld wordt met versterking-ruistemperatuur verhouding. (G/T)</p> <p>6.1.76 vertellen wat bedoeld wordt met “sun-outage”.</p> <p>6.1.77 de werking van de volgende blokken in een schema van een satelliet grondstation uitleggen:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>- Dual Pol Feed</td> <td>- ESC</td> <td>- IDR D/C</td> </tr> <tr> <td>- LNA</td> <td>- 4060 CESIUM STD</td> <td>- DEMOD</td> </tr> <tr> <td>- Antenna hub</td> <td>- HPA</td> <td>- MOD</td> </tr> <tr> <td>- divider</td> <td>- combiner</td> <td>- TV XMTR</td> </tr> <tr> <td>- TV RCVR</td> <td>- IDR U/C</td> <td>- CODEC</td> </tr> </table>	- Dual Pol Feed	- ESC	- IDR D/C	- LNA	- 4060 CESIUM STD	- DEMOD	- Antenna hub	- HPA	- MOD	- divider	- combiner	- TV XMTR	- TV RCVR	- IDR U/C	- CODEC	
- Dual Pol Feed	- ESC	- IDR D/C															
- LNA	- 4060 CESIUM STD	- DEMOD															
- Antenna hub	- HPA	- MOD															
- divider	- combiner	- TV XMTR															
- TV RCVR	- IDR U/C	- CODEC															

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.1 Telecommunicatie TEC semester 7/periode 2 Openbare netten en diensten	<p>De student kan</p> <p>6.1.78 de volgende termen omschrijven:</p> <ul style="list-style-type: none"> - telex (teletex) - datanet - e-mail (EDI) - semafoon: tone only, numeriek en alfanumeriek - PABX <p>6.1.79 vertellen wat op een PABX aangesloten kan worden.</p> <p>6.1.80 het principe van de volgende netten (op Aruba) uitleggen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - telefoonnet - cellulaire net 	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.2 Datacommunicatie semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>6.2.1 de 'layers' in het OSI opnoemen en de werking ervan omschrijven</p> <p>6.2.2 circuit- en packetswitching uitleggen</p> <p>6.2.3 de 4 klassen van primitieven omschrijven en de werking ervan uitleggen</p> <p>6.2.4 de verschillende interfaces omschrijven en de bijbehorende termen verklaren</p> <p>6.2.5 de T1 en E1 link omschrijven en uitrekenen</p> <p>6.2.6 de volgende aspecten bij ISDN uitleggen</p> <p>6.2.7 uitleggen wat bedoeld wordt met een data link protocol en de volgende bijbehorende termen uitleggen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - DTE, DCE - breedband - lijninterface - circuits - LAN - (S)TDM, TDM en adaptieve TDM - installatie - kanalen - adaptatie - S-bus - ACA - transmissiefouten - foutendetectie - frame

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.2 Datacommunicatie semester 7/periode 1 (vervolg)	De student kan 6.2.8 de werking van de X-modem protocol uitleggen en de voor- en nadelen hiervan opnoemen.	
6.2 Datacommunicatie semester 7/periode 2	De student kan 6.2.9 het voordeel van het Y-modem protocol ten opzichte van het X-modemprotocol toelichten 6.2.10 de werking van HDLC omschrijven 6.2.11 het internetprotocol omschrijven 6.2.12 uitleggen hoe een IP-adres is opgebouwd 6.2.13 het principe uitleggen van overdracht van frames in het TCP/IP protocol 6.2.14 de indentificatie transportverbinding bij de categorie TCP header uitleggen	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.2 Datacommunicatie semester 7/periode 2 (Vervolg)	<p>De student kan</p> <p>6.2.15 het principe uitleggen dat zorgt voor betrouwbare dataoverdracht bij categorie TCP header en ook de overige functies uitleggen in die categorie</p> <p>6.2.16 de volgende termen uitleggen</p> <p>6.2.17 onderdelen van het X-modem protocol programmeren in pascal en assembly</p>	<ul style="list-style-type: none"> - FTP - SMTP - SNMP - NCS - polling - MIB

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.3 Automatiseringstechniek AMT semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>6.3.1 een SFC ontwerpen voor een ingewikkelde proces.</p> <p>6.3.2 een SFC programmeren met behulp van een PLC-software (simulatie).</p> <p>6.3.3 een subroutine opbouwen in een SFC.</p> <p>6.3.4 alle technieken toepassen voor het waarborgen van de veiligheid in een programma.</p> <p>6.3.5 besturing zowel elektrisch als pneumatisch combineren.</p> <p>6.3.6 de pneumatische symbolen herkennen en tekenen.</p> <p>6.3.7 de werking van de pneumatische symbolen beschrijven.</p> <p>6.3.8 aan de hand van een WST-diagram een eenvoudig pneumatisch schema ontwerpen.</p>	<p>IsaGraph (software)</p>

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.3 Automatiseringstechniek AMT semester 7/periode 2	De student kan 6.3.9 van verschillende opnemers hun werking verklaren en toepassen. 6.3.10 van verschillende transmitters en omvormers hun werking verklaren en toepassen. 6.3.11 van elektrische en pneumatische regelaars de werking verklaren. 6.3.12 van alle soorten regelaars de werking verklaren en de instelling bepalen. 6.3.13 de werking van sensoren verklaren en toepassen. 6.3.14 van een proces het regel- en proceskarakterstiek tekenen.	PFD, PD, PI, P.

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.4 Microprocessor MCP semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>6.4.1 een wiskundige algoritme ontwerpen met de verzamelingen \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{R} en \mathbb{I}.</p> <p>6.4.2 de vier onderdelen van de basisstructuur van een computer beschrijven.</p> <p>6.4.3 de maximale geheugencapaciteit berekenen aan de hand van de adresbreedte.</p> <p>6.4.4 de interacties beschrijven tussen de CPU en geheugen, bij "READ" en "WRITE".</p> <p>6.4.5 de mogelijkheden beschrijven van invoer- en uitvoer systemen.</p> <p>6.4.6 de inhoud van de Program Counter (PC), Instruction Register (IR) en Operand Register (OR) aangeven, aan de hand van een instructie.</p> <p>6.4.7 het verschil aangeven tussen een "byte", "word" en "longword" op een geheugenlocatie aan de hand van een instructie.</p> <p>6.4.8 het effect beschrijven van welke gegeven instructie dan ook v.w.b. de PC, R/W-bus, Databus, Adresbus, Databus Buffer (DBB), Adresbus Buffer (ABB), IR, OR en ALU (Algorithmic and Logic Unit).</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.4 Microprocessor MCP semester 7/periode 2 (Vervolg)	<p>De student kan</p> <p>6.4.9 het effect aangeven van een “JUMP” (JMP) instructie v.w.b. de PC en OR.</p> <p>6.4.10 de inhoud van de Condition Code Register (CCR) aangeven d.m.v. de N-, Z-, V-, C- en X-bit.</p> <p>6.4.11 het effect aangeven van een “relatieve sprong” of “branch” v.w.b. de PC.</p> <p>6.4.12 het effect aangeven van een Branch Not Equal (BNE) v.w.b. de PC.</p> <p>6.4.13 aangeven hoe data in registers en geheugen georganiseerd is en welke data-eenheden aangewezen kunnen worden bij verschillende adresseringswijzen.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.5 Vaktekenen VTKE semester 7/periode 1	<p>De student kan</p> <p>6.5.1 met behulp van Autocad een PCB tekenen.</p> <p>6.5.2 met behulp van het programma Eagle een PCB tekenen.</p> <p>6.5.3 een symbolenbibliotheek aanmaken voor IC's.</p>	
6.5 Vaktekenen VTKE semester 7/periode 2	<p>De student kan</p> <p>6.5.4 alle terminologie uitleggen dat gebruikt wordt bij PCB tekenen.</p> <p>6.5.5 een eenvoudige website ontwerpen met behulp van HTML.</p>	

Sector	TECHNIEK	
Eindkwalificatie	Elektrotechniek	
Deelkwalificatie	Automatiseringstechniek	
Module	Eindtermen	Inhouden en/of opmerkingen
6.6 Praktijk 6b PRK-E semester 7/periode 1 semester 7/periode 2	<p>De student kan</p> <p>6.6.1. de meest voorkomende materialen op de juiste manier bewerken.</p> <p>6.6.2. aan de hand van een tekening eenvoudige werktuigbouwkundige onderdelen uit staal of kunststof vervaardigen.</p> <p>6.6.3. printplaat ontwerpen, bestukken en solderen.</p> <p>6.6.4. fouten opsporen in elektronische schakelingen.</p>	