

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

Vakken: TV Elektronica 22 lt/w
PV/TV Stage elektronica 6 lt/w

Studierichting: Industriële computertechnieken

Studiegebied: Mechanica-elektriciteit

Onderwijsvorm: TSO

Graad: derde graad

Leerjaar: derde leerjaar

Leerplannummer: 2009/006
(vervangt 2005/103)

Nummer inspectie: 2009 / 30 // 1 / N / SG / 1 / III3 / / D/
(vervangt 2004 / 233 // 1 / N / SG / 2h / III7 / / D/)

onderwijs van de
Vlaamse Gemeenschap



INHOUD

Visie	2
Beginsituatie	3
Algemene doelstellingen	4
Leerplandoelstellingen / leerinhouden.....	5
Pedagogisch-didactische wenken	20
Minimale materiële vereisten.....	25
Evaluatie	26
Bibliografie	28

VISIE

De specialisatiejaren TSO hebben tot doel een verdieping te realiseren van de leerstof van de derde graad. Ze sluiten nauw aan bij concrete tewerkstellingsmogelijkheden. De leerling die een dergelijk jaar volgt wil vooral zijn tewerkstellingskansen verhogen en minder doorstromen naar het hoger onderwijs.

In dit specialisatiejaar wordt de vorming beoogt van industriële computertechnici die zowel onderlegd zijn in de automatiseringstechnologie als in de industriële PC's in netwerkomgevingen.

De klemtoon zal dus komen te liggen op specialisatie en niet op vervolmaking. Dit laatste zou immers betekenen dat de vormingscyclus op het einde van het tweede jaar van de derde graad niet afgerond zou zijn wat nooit de bedoeling kan geweest zijn.

Het specialisatiejaar industriële computertechnieken beoogt vooral technici te vormen voor het installeren, het in bedrijf stellen en het onderhouden van computersystemen en netwerken in industriële toepassingen. Zij zullen tevens de gebruiker van computergesteunde systemen technisch kunnen ondersteunen. Zowel hardware- als softwareaspecten komen aan bod. De leerlingen dienen een ruime kennis op te doen met betrekking tot de computer zelf en de interfacing van de computer naar de industriële buitenwereld en omgekeerd: randapparatuur, netwerken, industriële machines en processen. Niet de diepgaande kennis van deze buitenwereld op zich staat centraal, maar vooral de aspecten ervan die de koppeling en de communicatie met en de besturing door de computer mogelijk maken.

Leerlingen die kiezen voor deze studierichting hebben een sterke interesse voor de moderne technologie en voor meer bepaald de industriële toepassingen ervan, gekoppeld aan technisch talent en een voorkeur voor een directe, praktische aanpak. Zij hebben een aanleg voor logisch, probleemoplossend denken en handelen, die niet noodzakelijk gekoppeld is aan een zuiver wiskundige en wetenschappelijke benadering.

Zij hebben zin voor detail, nauwkeurigheid, orde, structuur en fijn technisch werk.

Deze leerlingen worden inzetbaar in bedrijven:

- waar men zoekt naar een computertechnicus die hun computerpark kan beheren;
- waar men zoekt naar computersystemen op maat voor hun productieprocessen;
- waar men computernetwerken, bussytemen op maat wenst aan te leggen en te onderhouden;
- waar men microcontrollers en PLC's inschakelt in productieprocessen.

BEGINSITUATIE

De leerlingen die kiezen voor dit specialisatiejaar industriële computertechnieken komen normaal gezien van het tweede jaar van de derde graad TSO uit het studiegebied mechanica-elektriciteit zodat zij een voldoende kennis hebben van basiselektriciteit en basiselektronica.

Mocht blijken dat er voor sommige leerlingen een individuele bijwerking nodig is, dan zal dit hoofdzakelijk moeten gebeuren door zelfstudie of door inhaallessen buiten het normale lessenrooster.

De lerares/leraar zal echter steeds zorgen voor een gestructureerde bijwerking en voor een degelijke begeleiding van de leerling.

Coördinatie met de collega's zal hierbij zeker noodzakelijk zijn.

ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Over de verschillende vakken heen wordt ernaar gestreefd de leerling de noodzakelijke basiskennis en vaardigheden bij te brengen om uiteindelijk te voldoen aan het opleidingsprofiel van de studierichting.

Bij alle leerinhouden – waar mogelijk – zal de nodige aandacht besteed worden aan het bijbrengen van de genormaliseerde eenheden bij de verschillende nieuwe begrippen en aan de voorschriften van ARAB en AREI.

Naast de technische vaardigheden zal ook de nodige aandacht besteed worden aan de volgende attitudes:

Kwaliteitsbewustzijn:	actief en pro-actief gericht zijn op kwaliteit door oog te hebben voor orde en netheid.
Verantwoordelijkheidszin:	zich ervan bewust zijn dat ordelijk en nauwkeurig werken de veiligheid voor zichzelf en de anderen verhoogt.
Zin voor samenwerking:	bereid zijn om samen te werken om tot een optimaal resultaat te komen; samenhorigheid en collegialiteit hoog in het vaandel dragen.
Leergierigheid:	ingesteldheid om nieuwe dingen te ontdekken en nieuwe uitdagingen aan te gaan.
Welzijnsbewustzijn:	actief en pro-actief gericht zijn op veiligheid, gezondheid en hygiëne.
Milieubewustzijn:	zich bewust zijn van de impact van eigen handelingen op het milieu.
Klantgerichtheid:	leren luisteren naar de klant en zich kunnen terugvinden in diens wensen.
Zin voor zelfevaluatie:	ingesteldheid om via reflectie over het eigen handelen de professionaliteit te verhogen.
Flexibiliteit:	bereid zijn om zich aan te passen aan wisselende flexibeliteitwerk-omstandigheden.

LEERPLANDOELSTELLINGEN / LEERINHOUDEN

1 INTERFACING EN PROCESTECHNIEKEN + LABO (11 LESTIJDEN/WEEK)

Uitbreidingsdoelstellingen worden aangeduid met een *U* en zijn cursief gedrukt. Deze zijn niet verplicht, maar bedoeld voor de meer gevorderde klassen en/of leerlingen.

Labdoelstellingen zijn **vetjes** gedrukt.

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	1 de gemaakte afspraken toepassen om doeltreffend en veilig te kunnen werken.	1. Intern laboreglement – algemene aandachtspunten <ul style="list-style-type: none"> • Een eigen planning maken • Geschikte werkmethode en werkvolgorde bepalen • Inrichting eigen werkruimte • Zorg voor meetapparatuur • Welzijn (veiligheid, gezondheid, hygiëne) en milieu
Specifieke pedagogische en didactische wenken Het is de bedoeling hier enkele algemene regels bij te brengen zodat de leerling op het einde van de opleiding de verschillende vaardigheden spontaan gaat toepassen.		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	2 het begrip interface situeren. basistoepassingen sequentiële logica (registers, tellers ...) simuleren (CAD/CAE) en uitvoeren. de belangrijkste (binair, hexadecimaal, BCD, Gray ...) talstelsels en codes toepassen. elementaire programmastructuren beheersen. het blokschema opbouwen en een eenvoudige procescontrole uitwerken. eenvoudige fuzzy-logic toepassing maken.	2. Inleidende begrippen <ul style="list-style-type: none"> • Begrip Interfacing • Sequentiële logica • Talstelsels en codes • Programmeertalen • CAD / CAE • Procescontrole • Fuzzy-logic
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken De theorie dient enkel ter ondersteuning van het praktische labowerk.</p>		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>3 zelfstandig de geschikte sensoren kiezen (2/3-draads, NPN/PNP) en toepassen. het gebruik van de Schmitt-trigger als signaalsteilheidverbeteraar en anti-denderschakelaar toelichten en testen. CMOS en TTL, IC's met elkaar koppelen. het gebruik van pull-up weerstanden uitleggen en toepassen. A/D en D/A converters toepassen. meetkaarten gebruiken en hun karakteristieken opzoeken. sturen van led's, relais via transistoren, halfgeleider-vermogencom- ponenten en driver- IC's toelichten en realiseren. opto-isolator en solid-state relais toepassen. specifieke I/O IC's gebruiken in eigen schakelingen. industriële toestellen koppelen aan PC en PLC.</p>	<p>3. I/O Interfacing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren: meetsystemen, uitgangen • Signaalconditionering • A/D en D/A converters • Buffering en galvanische scheiding • Interfaceschakelingen • Bijzondere I/O IC's • Periferiekaarten voor PC en PLC: AD/DA, Communicatie, meetkaarten ...
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken De leerlingen bouwen zelf de basisschakelingen zodat ze de mogelijke problemen ondervinden.</p>		
	<p>4 de verschillende standaardinterfaces en hun eigenschappen inter- preteren. de verschillende poorten aansturen (programmeren en testen). timing- en controlesignalen sturen. diverse industriële protocollen gebruiken.</p>	<p>4 I/O protocollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seriëel, Parallel, USB, Midi ... • ASI • Profibus • Profinet • I²C • ...
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken In het labo leren de leerlingen het praktisch verschil tussen diverse protocollen kennen en leren ze het meest geschikte protocol selecteren.</p>		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	5 een sturing met regelaar uitvoeren. tachometer gebruiken in een sturing/regeling. frequentieregelaar gebruiken/ parametreren in geautomatiseerde omgeving. proefopstelling bouwen. realiseren van geautomatiseerde sturingen voor stappenmotoren.	5. Motoren regelen en sturen vanuit een PC/PLC omgeving <ul style="list-style-type: none"> • DC • AC • Frequentieregelaars • Stappenmotor
Specifieke pedagogische en didactische wenken De theorie uit de voorgaande jaren wordt hier gecombineerd en in praktijk gebracht.		
	6 aan de hand van een blokschema de opbouw van microcontrollers toelichten. datasheets raadplegen. eenvoudige programma's schrijven. de verschillende adresseringsmethoden toelichten en gebruiken. een interruptroutine gebruiken. programmeren via een editor, compileren en simulaties uitvoeren. programmeren met interruptroutines. timers programmeren. poorten lezen en sturen. een eenvoudige gecombineerde oefening procesregeling met microprocessor, controller en PLC uitvoeren.	6. Microcontrollers <ul style="list-style-type: none"> • Blokschema • Basisprogrammatie • Adresseermethodes en instructies • Interrupts • Timers • Poorten
Specifieke pedagogische en didactische wenken De kennis over een computersysteem in het algemeen wordt verdiept. De leerlingen leren handige µP-oplossingen integreren in hun GIP.		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>7 technische gegevens opzoeken en interpreteren. functiediagrammen opstellen en omzetten naar een PLC-programma. het programma inbrengen en testen met een programmeertoestel. het gebruik van de relevante functiebouwstenen (PID, A/D, D/A ...) toepassen. PLC-gestuurde processen onderhouden door gestructureerde foutenanalyse (ook praktisch toepassen). de communicatie tussen de PLC en de PC opbouwen. een configuratie met de centrale opstelling opbouwen. HMI inzetten voor visualisatie en bediening. remote loggen en sturen.</p>	<p>7. Programmeerbare automaten (PLC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blokschema (herhaling) • Programmeren van diverse industriële processen • Cyclus met lineaire structuur, sprong, herhaling, vertakkingen, gelijktijdige werking • Subroutines • Programmatie van functiebouwstenen met specifieke functies en databouwstenen • Opsporen en diagnosticeren van fouten • Communicatie PC-PLC • PLC netwerken en subnetwerken • Human Machine Interface (HMI) • Remote control • OPC
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken De leerlingen leren de PLC naadloos te integreren in nieuwe of bestaande netwerken.</p>		

2 COMPUTERTECHNIEKEN EN NETWERKEN + LABO (11 LESTIJDEN/WEEK)

Uitbreidingsdoelstellingen worden aangeduid met een *U* en zijn cursief gedrukt. Deze zijn niet verplicht, maar bedoeld voor de meer gevorderde klassen en/of leerlingen.

Labdoelstellingen zijn vetjes gedrukt.

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	1 de gemaakte afspraken toepassen om doeltreffend en veilig te kunnen werken.	1. Intern laboreglement – algemene aandachtspunten <ul style="list-style-type: none"> • Een eigen planning maken • Geschikte werkmethode en werkvolgorde bepalen • Inrichting eigen werkruimte • Zorg voor meetapparatuur • Welzijn (veiligheid, gezondheid, hygiëne) en milieu
Specifieke pedagogische en didactische wenken Het is de bedoeling hier enkele algemene regels bij te brengen zodat de leerling op het einde van de opleiding de verschillende vaardigheden spontaan gaat toepassen.		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>2</p> <p>de basisonderdelen en de communicatie tussen deze beschrijven en in blokschema zetten.</p> <p>de opbouw en uitvoering van instructies in een programma verklaren.</p> <p>de toepassing en hiërarchie tussen de soorten geheugens verklaren. geheugenbeheer onderzoeken.</p> <p>de functie van de systeembronnen verklaren, hun toewijzing opzoeken en conflicten oplossen.</p> <p>de functie en toepassing van bussen, I/O-interfaces en chipset op een moederbord verklaren, identificeren en specificaties opzoeken.</p> <p>de essentiële functies van verschillende besturingssystemen toelichten en toepassen in concrete situaties (systeem-, bestands-, schijf- en communicatiebeheer).</p> <p>de samenstelling van actuele computersystemen opzoeken en toelichten.</p> <p>met de benodigde hardware een computersysteem op maat samenstellen.</p>	<p>2. Computersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basisonderdelen: CPU, registers, I/O en geheugen • Opbouw instructies en uitvoeren van een programma • Geheugensystemen: cache, virtueel geheugen, RAM • Systeembronnen: I/O, IRQ, DMA, geheugenbereik • Busstructuren, I/O-interfaces en chipset op een moederbord • Besturingssystemen: DOS, Windows, Linux • Essentiële beheerfuncties van een besturingssysteem • Samenstellen computersysteem
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken</p> <p>De hardware en systeemconfiguratie van een computer dient als basis voor de verdere praktische opdrachten. Zij kunnen de systeeminfo opvragen en grondig analyseren.</p>		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>3 de verschillende pc-onderdelen en randapparatuur inventariseren, kenmerken opzoeken en correct aansluiten. de hardware en randapparatuur configureren mbv. de handleiding en te volgen procedures. het opstartproces analyseren, de systeem set-up aanpassen. de harde schijf voorbereiden, partitioneren en formatteren. een besturingssysteem installeren en configureren vanaf cd-rom, vanaf netwerk, in single of multi-boot. opstart- en herstelschijven maken. een pc en randapparatuur optimaliseren in werking (recente drivers ...). standaardpakketten, vakspecifieke pakketten en softwaretools installeren, met naleven van de registratieprocedures en licentieverplichtingen. de gepaste veiligheidsregels toepassen bij de montage. functionele testen uitvoeren op computer en randapparatuur. gepaste softwaretools gebruiken om de hardware te onderzoeken en te analyseren. fouten lokaliseren en herstellen op een systematische manier.</p>	<p>3. Installatie van computers en randapparatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assembleren pc-onderdelen: voeding, moederbord, processor, geheugen, drives, koeling, adapterkaarten, controllers ... • Aansluiten en configuratie randapparatuur: beeldscherm, invoerapparaten, multimedia-componenten, printers, scanners ... • Instellen hardwareconfiguratie • Opstartproces en systeem set-up • Pré-installatietaken, schijfbeheer • Installatie van een besturingssysteem • Optimaliseren van de pc en randapparatuur • Installeren toepassingssoftware • Veiligheidsregels • Functionele testen • Diagnose en troubleshooting
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken</p> <p>De leerlingen maken vooraf een checklist van onderdelen en randapparatuur. Verzamelen specificaties en gebruiken installatieprocedures.</p> <p>De leerlingen kunnen zelfstandig een pc assembleren, installeren, testen en tunen (hard- en software). Zij moeten probleemoplossend kunnen werken.</p>		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>4</p> <p>het doel en nut van netwerking toelichten. de begrippen LAN, VLAN, WLAN en WAN en hun toepassing verklaren. de soorten transmissie- en verbindingmodes en snelheden toelichten. de opbouw en kenmerken van een bus, ring, ster en maastopologie verklaren. de bijhorende toegangsprotocollen uitleggen. het TCP/IP-referentiemodel vergelijken met het OSI-model, de verschillende lagen toelichten en de verschillende protocollen in de juiste laag plaatsen. een IP-adres opbouwen, subnetten en maskers uitrekenen ivf. het aan te leggen netwerk. procedures om IP-adressen aan te vragen en/of domeinnamen te registreren toelichten. het verschil tussen statische en dynamische routing toelichten en onderzoeken in een lokaal netwerk en extranet. de kenmerken en de toepassing van breedbandnetwerken toelichten en opzoeken. meerdere netwerken configureren via switch en router in een intranet. een router of multihomed pc configureren voor gedeelde internettoegang. een netwerk van op afstand beheren. extra services en internettoepassingen (e-mail, ftp, VPN, IIS) configureren en beheren (U).</p>	<p>4. Netwerktechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doel en nut van een netwerk • LAN, VLAN, WLAN en WAN • Transmissie- en verbindingmodes, snelheden en bandbreedte • Fysische topologieën: bus, ring, ster, maas • Toegangsprotocollen: ethernet en token passing • TCP/IP-referentiemodel, vergelijking met het OSI-model • Netwerkprotocollen • IP-adressering, subnetting • IP-routing • Distributiekabel en DSL netwerken • Intranet • Gedeelde internetverbindingen • Remote control • <i>Netwerk- en internettoepassingen (U)</i>
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken De leerlingen kennen de basisbegrippen en kunnen deze toepassen in de praktische opdrachten.</p>		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>5 een verantwoorde keuze maken van alle netwerkkaparaatuu voor het aanleggen en installeren van een p2p en client-server net- werk, rekening houdend met de bestaande normen en de wen- sen van de klant. de specificaties en kenmerken van de verschillende netwerkkapara- ten opzoeken en toelichten. de verschillende netwerkkaparaaten correct aansluiten en confi- gureren m.b.v. de installatiegids en te volgen procedures in concrete toepassingen. de kenmerken, voor- en nadelen van de verschillende soorten beka- beling toelichten. op een correcte manier connectoren plaatsen op verschillende netwerkkabels. omgaan met problemen van netwerkbekabeling en problemen van toestellen en stroomvoorzieningen.</p>	<p>5. Computers en randapparatuur in een netwerkomgeving</p> <ul style="list-style-type: none"> • Server en werkstation • Netwerkkarten, racks, outlets, patchpanelen • Bekabeling: UTP, glasvezel, draadloos, coax • Modem, repeater, hub, switch en router • Lokale en netwerkkprinters • UPS • Back-up apparatuur en opslagmedia • Fouttolerante systemen • Hardware tools, kabeltester
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken De leerlingen verzamelen de nodige documentatie en specificaties van de netwerkkaparaatuur. Kunnen deze aansluiten en configureren m.b.v. de opgedane kennis en manuals.</p>		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>6 het werkgroepmodel toelichten en in schema zetten. een p2p netwerk aanleggen, installeren en configureren in NetBEUI en TCP/IP. lokale gebruikers en groepen aanmaken en testen via de aanmelding. een netwerk instellen en beveiligen voor het delen van bronnen, data en programma's. lokale en netwerkprinters aansluiten en configureren. het netwerk gericht onderzoeken en testen. problemen lokaliseren en verhelpen. het netwerk tekenen en documenteren (CAD).</p>	<p>6 Peer to peer netwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkgroepmodel • Aanleggen netwerk, verbinden cliëntcomputers • Installatie en configuratie netwerkbesturingssysteem • Communicatieprotocollen: NetBEUI, TCP/IP • Aanmelding en toegangsbeveiliging • Beheer gebruikers en lokale groepen • Bestands- en printerdeling • Beveiliging op map- en bestandsniveau • Netwerkbeheer • Testen • Diagnose en troubleshooting
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken</p> <p>De opdrachten worden logisch opgebouwd en resulteren in een compleet werkend p2p netwerk. Hierbij krijgen zij de noodzakelijke theorie gerelateerd aan de praktische opdrachten. Zij rapporteren hun uitwerking en resultaten met bespreking. Gebruiken passende hard- en softwaretools om het netwerk te testen en te beheren.</p>		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>7</p> <p>het domeinmodel toelichten en in schema zetten. een cliënt-server netwerk aanleggen, installeren en configureren in TCP/IP. domeingebruikers, groepen en groepsbeleid instellen en testen via de aanmelding. diverse serverrollen installeren en beheren. een netwerk instellen en beveiligen voor het delen van bronnen, data en programma's. lokale en netwerkprinters aansluiten en configureren. een netwerk beheren en monitoren. het netwerk gericht onderzoeken en testen. problemen lokaliseren en verhelpen. het netwerk tekenen en documenteren (CAD).</p>	<p>7</p> <p>Client-server netwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domeinmodel (forest, domein, tree, OU, objects) • Aanleggen netwerk, verbinden server en werkstations • Pré-installatietaken en installatie netwerkbesturingssysteem • Configureren services en protocollen: Domeincontroller, DNS, DHCP, TCP/IP ... • Aanmelding en toegangsbeveiliging in een domein • Beheer domeingebruikers en groepen, OU en groepsbeleid • Bestands- en printerdeling • Beveiliging op map- en bestandsniveau • Replicatie en vertrouwensrelaties • Netwerkbeheer • Testen • Diagnose en troubleshooting
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken: Idem voorgaande wenken, maar nu voor cliënt-server netwerken.</p>		

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>8 preventieve onderhoudsprogramma's toelichten en uitvoeren. een pc hardwarematig en softwarematig upgraden. de kenmerken en gevaren van de verschillende soorten malware (virus, worm, Trojaans paard, hoax, spyware, adware, spam ...) toelichten. beveiligingssoftware tegen malware, firewall installeren, gebruiken en beheren. de risico's en oplossingen voor een goede netwerkbeveiliging toelichten en toepassen. een back-up, image en restore uitvoeren. een systeemherstel uitvoeren. verloren of beschadigde data recupereren. problemen lokaliseren en oplossen.</p>	<p>8 Onderhoud en beveiligen van PC's en computernetwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preventieve onderhoudsprogramma's • Upgraden hardware • Upgraden software • Beveiliging tegen malware, firewall • Netwerkbeveiliging • Back-up methoden en restore • Systeemherstel • Dataherstel • Diagnose en troubleshooting
<p>Specifieke pedagogische en didactische wenken De leerlingen gaan systematisch te werk om pc's en computernetwerken adequaat te onderhouden en te beveiligen.</p>		

PV/TV STAGE ELEKTRONICA (6 LESTIJDEN/WEEK)

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	1	1 Algemeen
	1.1 kennis nemen en omgaan met de bedrijfscultuur. formele en informele omgangsvormen hanteren. functioneren buiten het beschermende schoolmilieu. omgaan met stress. omgaan met oversten, gelijken en ouderen. kritiek aanvaarden. assertief gedrag vertonen. van organisatiebekwaamheid getuigen - in groep werken. omgaan met formele en informele regels, afspraken en procedures.	1.1 Omgaan met de bedrijfscultuur
	1.2 veiligheids- en milieuvoorschriften toepassen. ergonomie toepassen.	1.2 Omgaan met de reglementeringen inzake <ul style="list-style-type: none"> • AREI • ARAB • Welzijn, milieu
	1.3 goederenbehandeling uitvoeren (stockeren, inventariseren, in- en uitpakken).	1.3 Omgaan met goederen
	1.4 doelgericht communiceren. telefonische ondersteuning bieden.	1.4 Communicatie
	2	2 Voorbereiding
	2.1 werkzaamheden voorbereiden. een geschikte werkmethode en werkvolgorde bepalen. waakzaam zijn voor welzijn en milieu. de nodige beschermingsmiddelen uitkiezen. zorg dragen en orde hebben voor gereedschap, materiaal en apparatuur. individuele opdrachten van beperkte omvang onder begeleiding organiseren, uitvoeren en evalueren.	2.1 Het eigen werk organiseren

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<i>ladders en kleine stellingen monteren en correct gebruiken (veiligheid) (U).</i>	
	2.2 tekeningen lezen en interpreteren, tekeningen opmaken.	2.2 Tekeningen en schema's
	2.3 administratieve gegevens verwerken.	2.3 Administratie
	2.4 met computerapparatuur deskundig omgaan.	2.4 Omgaan met computerapparatuur
	3	3 Proces
	3.1 onder begeleiding computernetwerken ontwerpen en/of installatie superviseren en/of storingen verhelpen ...	3.1 Computernetwerken
	3.2 montagetechnieken toepassen.	3.2 Montage en demontage
	3.3 <i>een industrieel proces opvolgen (U).</i> onder begeleiding oplossingen uitwerken voor industriële automatisatie.	3.3 Automatisatie
	3.4 verbindingstechnieken toepassen zoals solderen, schroeven, kabelverbindingen ...	3.4 Verbindingstechnieken
	3.5 adequaat omgaan met deze toestellen. (plaatsen, aansluiten, onderhouden, opsporen van storingen).	3.5 PC's, PLC's, randapparatuur ...
	4	4 Nazorg
	4.1 administratieve gegevens verwerken.	4.1 Administratie
	4.2 kwaliteitscontrole toepassen.	4.2 Afwerking, zelfevaluatie
	4.3 resten en afval volgens instructies sorteren en opslaan.	4.3 Milieubewustzijn

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

1 Algemene aandachtspunten

De geïntegreerde (theorie en labo) en projectmatige aanpak zal worden aangewend waarbij de formele scheiding tussen theorie en lab komt te vervallen.

Er wordt steeds uitgegaan van 25 effectieve lesweken per schooljaar. Overblijvende weken kunnen worden besteed aan een verder uitdiepen van de leerstof of voor uitbreidingen. Ook nieuwe ontwikkelingen kunnen hier eventueel aan bod komen.

Pedagogisch is het niet verantwoord om de leerlingen tijdens de les de leerstof systematisch te laten noteren. Om tijdverlies te vermijden, wordt het gebruik van een goed handboek of van een zelf gemaakte cursus expliciet aanbevolen.

Bij alle onderdelen - waar mogelijk - zal de nodige aandacht besteed worden aan veiligheid, gezondheid, hygiëne en zorg voor het milieu.

2 Geïntegreerde aanpak

2.1 Inleiding

Door de grotere nood aan ervaringsgericht onderwijs is het belang van de relatie tussen theorie en praktische vaardigheden toegenomen. Het leren wordt opgevat als een proces waarbij er een afwisseling is tussen het opdoen van ervaringen en het ontwikkelen van competenties.

De lessen sluiten zo nauw mogelijk aan bij de leefwereld van de leerlingen zodat de theorie niet abstract overkomt, maar een concrete betekenis krijgt.

Theorie en labo zijn geen eilanden en kunnen dus moeilijk gescheiden aangeboden worden.

Waarom een geïntegreerde aanpak?

Omwille van:

- didactisch meerwaarde: het geïntegreerd werken zal het leer- en probleemoplossend denken optimaal ondersteunen;
- grotere motivatie van de leerlingen;
- leerlingen krijgen de mogelijkheid een eigen inbreng te doen.

2.2 Pedagogische aanpak

In het leerplan wordt geen onderscheid gemaakt tussen theorie en labo. Hoe en wanneer de leerplan-doelstellingen gerealiseerd worden, kan uitgestippeld worden door de vakgroep:

3 Projectmatig werken

Dit leerplan laat projectmatig werken toe.

Elk deelproject start vanuit een duidelijke probleemomschrijving en verloopt volgens het technologisch proces waardoor de leerlingen regelmatig zichzelf en hun realisaties dienen te evalueren.

Geschikte deelprojecten voldoen aan volgende criteria

- ze realiseren de leerplandoelstellingen;
- ze zijn zinvol, vermijd in ieder geval opdrachten waar enkel de “vaardigheid op zich” centraal staat;
- ze vertrekken steeds vanuit een duidelijke probleemomschrijving en er wordt ruime aandacht besteed aan de voorbereiding en planning;
- de moeilijkheidsgraad neemt geleidelijk toe;
- elk nieuw project refereert enerzijds naar kennis en vaardigheden uit vorige projecten maar biedt anderzijds ook telkens iets nieuws aan;
- ze zijn beperkt in de tijd.

4. Jaarplan

Van elke leraar wordt verwacht dat zij/hij in het begin van het schooljaar een jaarplanning maakt. Die planning kan gemaakt worden volgens het bijgevoegd model (zie bijlage). Eenvormigheid is een noodzaak voor de verschillende collega's binnen eenzelfde vakgroep.

De volgorde van de leerstofonderdelen is niet bindend.

De projectmatige aanpak laat toe dat de leerplandoelstellingen worden gerealiseerd los van de volgorde zoals ze in dit leerplan worden vermeld.

Wanneer alle projecten afgewerkt zijn dienen alle leerplandoelstellingen één of meerdere malen aan bod te zijn gekomen. Uiteraard moet er steeds worden over gewaakt dat de nodige voorkennis aanwezig is.

5. Stages

5.1 Regelgeving bij de stage

Bij de organisatie van een stage zal er steeds over gewaakt worden dat de vigerende regelgeving strikt gevolgd wordt. Het verdient aanbeveling de omzendbrief m.b.t. de stages grondig te lezen en als leidraad te gebruiken. Afwijkingen (indien noodzakelijk) zullen tijdig aangevraagd worden.

5.2 Prospectie van stageplaatsen

Het is best om vooraf een stagedatabank aan te leggen. De keuze van geschikte stageplaatsen is uiterst belangrijk voor de verwezenlijking van de stagedoelstellingen.

Daarom dient de nodige aandacht besteed te worden aan een zorgvuldige prospectie en selectie van stageplaatsen.

Enkele aandachtspunten:

- er is voldoende kwalitatieve uitrusting en apparatuur beschikbaar;
- de stageplaats zal bij voorkeur binnen een redelijke afstand van de woonplaats van de stagiair liggen;
- de stagementor kan voldoende tijd vrijmaken voor contacten met de stagebegeleider.

5.3 Vastleggen van stageactiviteiten

In onderling overleg tussen stagebegeleider en stagementor wordt voor elke individuele leerling een stageactiviteitenlijst opgesteld.

Deze activiteiten:

- vinden hun verantwoording in het leerplan;
- ondersteunen de schoolopleiding;
- liggen binnen de psychische en fysische mogelijkheden van de leerling.

De lijst met stageactiviteiten wordt gekoppeld aan de stageovereenkomst.

5.4 Evaluatie (zie ook evaluatie en rapportering van de stage pag. 26)

- Er wordt duidelijk vastgelegd voor de stage welke doelstellingen moeten bereikt worden;
- De stagementoren worden nauw betrokken bij het evaluatieproces en worden hieromtrent vooraf duidelijk geïnformeerd.

6. ICT-INTEGRATIE

6.1 Wat?

Onder ICT-integratie verstaan we het gebruik van informatie- en communicatietechnologie ter ondersteuning van het realiseren van leerplandoelstellingen.

6.2 Waarom?

Maatschappelijke ontwikkelingen wijzen op het belang van het verwerven van ICT-competenties. Jongeren moeten niet alleen in staat zijn om nieuwe media te gebruiken, zij moeten net zo goed kunnen in-

schatten wanneer deze efficiënt en effectief kunnen worden ingezet. Het gebruik van nieuwe media sluit zeer goed aan bij de leefwereld van de jongeren en speelt in op hun vertrouwdheid met de beeldcultuur.

Er wordt meer en meer belang gehecht aan probleemoplossend denken, kritisch selecteren, het zelfstandig of in groep werken, het kunnen verwerven en verwerken van enorme hoeveelheden informatie.

Deze ontwikkelingen zijn ook merkbaar in het onderwijs. In de meeste vakken of bij het nastreven van vakoverschrijdende eindtermen vervult ICT een ondersteunende rol. Door de integratie van ICT kunnen leerlingen:

- het leerproces zelf in eigen handen nemen;
- zelfstandig en actief leren omgaan met les- en informatiemateriaal;
- op eigen tempo werken en een eigen parcours kiezen (differentiatie en individualisatie).

6.3 Hoe ICT integreren ter ondersteuning van het realiseren van de leerplandoelstellingen?

Zelfstandig oefenen in een leeromgeving

Nadat leerlingen nieuwe leerinhouden verworven hebben, is het van belang dat ze voldoende mogelijkheden krijgen om te oefenen bijv. d.m.v. specifieke pakketten. De meerwaarde van deze vorm van ICT-integratie kan bestaan uit: variatie in oefenvormen, differentiatie op het vlak van tempo en niveau, geïndividualiseerde feedback, mogelijkheden tot zelfevaluatie.

Zelfstandig leren in een leeromgeving

Een mogelijke toepassing is nieuwe leerinhouden verwerven en verwerken, waarbij de leerkracht optreedt als coach van het leerproces (bijv. in een open leercentrum). Een elektronische leeromgeving (ELO) biedt hiertoe een krachtige ondersteuning.

Creatief vormgeven

Leerlingen worden uitgedaagd om creatief om te gaan met beelden, woorden en geluid. De leerlingen kunnen gebruik maken van de mogelijkheden die o.a. allerlei tekst-, beeld- en tekenprogramma's bieden.

Opzoeken, verwerken en bewaren van informatie

Voor het opzoeken van informatie kunnen leerlingen gebruik maken van o.a. cd-roms, een ELO en het internet.

Verwerken van informatie houdt in dat de leerlingen kritisch uitmaken wat interessant is in het kader van hun opdracht en deze informatie gebruiken om hun opdracht uit te voeren.

De leerlingen kunnen de relevante informatie ordenen, weergeven en bewaren in een aangepaste vorm.

Voorstellen van informatie aan anderen

Leerlingen kunnen informatie aan anderen meedelen of tonen met behulp van ICT-ondersteuning onder de vorm van tekst, beeld en/of geluid d.m.v. bijv. een presentatie, een website, een folder ...

Veilig, verantwoord en doelmatig communiceren

Communiceren van informatie betekent dat leerlingen informatie kunnen opvragen of verstrekken aan derden. Dit kan o.a. via e-mail, internetfora, een ELO, chatten, blogging.

Adequaat kiezen, reflecteren en bijsturen

De leerlingen ontwikkelen competenties om bij elk probleem keuzes te maken uit een scala van programma's, applicaties of instrumenten, al dan niet elektronisch. Daarom is het belangrijk dat zij ontdekken dat er meerdere valabele middelen zijn om hun opdracht uit te voeren. Door te reflecteren op de gebruikte middelen en de bekomen resultaten te vergelijken, maken de leerlingen kennis met de verschillende eigenschappen en voor- en nadelen van de aangewende middelen (programma's, applicaties ...) en kunnen ze hun keuzes bijsturen.

7. BEGELEID ZELFGESTUURD LEREN

7.1 Wat?

Met begeleid zelfgestuurd leren bedoelen we het geleidelijk opbouwen van een competentie naar het einde van het secundair onderwijs, waarbij leerlingen meer en meer het leerproces zelf in handen gaan nemen. Zij zullen meer en meer zelfstandig beslissingen leren nemen in verband met leerdoelen, leeractiviteiten en zelfbeoordeling.

Dit houdt onder meer in dat:

- de opdrachten meer open worden;
- er meerdere antwoorden of oplossingen mogelijk zijn;
- de leerlingen zelf keuzes leren maken en verantwoorden;
- de leerlingen zelf leren plannen;
- er feedback wordt voorzien op proces en product;
- er gereflecteerd wordt op leerproces en leerproduct.

De leraar is ook coach, begeleider.

De impact van de leerlingen op de inhoud, de volgorde, de tijd en de aanpak wordt groter.

7.2 Waarom?

Begeleid zelfgestuurd leren sluit aan bij enkele pijlers van ons PPGO, o.m.

- leerlingen zelfstandig leren denken over hun handelen en hierbij verantwoorde keuzes leren maken;
- leerlingen voorbereiden op levenslang leren;
- het aanleren van onderzoeksmethodes en van technieken om de verworven kennis adequaat te kunnen toepassen.

Vanaf het kleuteronderwijs worden werkvormen gebruikt die de zelfstandigheid van kinderen stimuleren, zoals het gedifferentieerd werken in groepen en het contractwerk.

Ook in het voortgezet onderwijs wordt meer en meer de nadruk gelegd op de zelfsturing van het leerproces in welke vorm dan ook.

Binnen de vakoverschrijdende eindtermen, meer bepaald “Leren leren”, vinden we aanknopingspunten als:

- keuzebekwaamheid;
- regulering van het leerproces;
- attitudes, leerhoudingen, opvattingen over leren.

In onze huidige (informatie)maatschappij wint vaardigheid in het opzoeken en beheren van kennis voortdurend aan belang.

7.3 Hoe te realiseren?

Het is belangrijk dat bij het werken aan de competentie de verschillende actoren hun rol opnemen:

- de leerling wordt aangesproken op zijn motivatie en “leer”kracht;
- de leraar krijgt de rol van coach, begeleider;
- de school dient te ageren als stimulator van uitdagende en creatieve onderwijsleersituaties.

De eerste stappen in begeleid zelfgestuurd leren zullen afhangen van de doelgroep en van het moment in de leerlijn “Leren leren”, maar eerder dan begeleid zelfgestuurd leren op schoolniveau op te starten is “klein beginnen” aan te raden. Vanaf het ogenblik dat de leraar zijn leerlingen op min of meer zelfstandige manier laat

- doelen voorop stellen;
- strategieën kiezen en ontwikkelen;
- oplossingen voorstellen en uitwerken;

- stappenplannen of tijdsplannen uitzetten;
- resultaten bespreken en beoordelen;
- reflecteren over contexten, over proces en product, over houdingen en handelingen;
- verantwoorde conclusies trekken;
- keuzes maken en verantwoorden

is hij al met een of ander aspect van begeleid zelfgestuurd leren bezig.

MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN¹

Algemene uitrusting labo elektronica-ICT met multimedia leslokaal

(Computertechnieken en netwerken, Interfacing en procestechnieken)

Basisuitrusting in een multimedia klas:

- een complete computerconfiguratie, met o.a. teken- en simulatiesoftware, toepassingspakketten, hogere programmeertalen, plc-software.
- alle noodzakelijke multimedia apparatuur en internettoegang is aanwezig.

De leerling beschikt in het labo en op de werkplaats over het nodige materiaal:

- basisuitrusting elektronica
- mechanische werkpost
- computer met moderne randapparatuur: computerperiferie; netwerkapparatuur; meettoestellen, stuur- en regelapparatuur
- sensoren en actuatoren
- hardwareonderdelen voor assemblage, upgrading en herstellingen
- softwaretools met upgrades
- diverse besturingssystemen

¹ Inzake veiligheid is de volgende wetgeving van toepassing:

- Codex
- ARAB
- AREI
- Vlarem.

Deze wetgeving bevat de technische voorschriften die in acht moeten genomen worden m.b.t.:

- de uitrusting en inrichting van de lokalen;
- de aankoop en het gebruik van toestellen, materiaal en materieel.

Zij schrijven voor dat:

- duidelijke Nederlandstalige handleidingen en een technisch dossier aanwezig moeten zijn;
- alle gebruikers de werkinstructies en onderhoudsvoorschriften dienen te kennen en correct kunnen toepassen;
- de collectieve veiligheidsvoorschriften nooit mogen gemanipuleerd worden;
- de persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig moeten zijn en gedragen worden, daar waar de wetgeving het vereist.

EVALUATIE

1 Inleiding

Tijdens de laatste decennia hebben zich nieuwe ontwikkelingen voorgedaan in het denken over leerlin-
genevaluatie. Evaluatie wordt niet meer beschouwd als een afzonderlijke activiteit die louter gericht is op
de beoordeling van de leerling, maar ze moet in tegendeel met het leerproces verweven zijn. De didacti-
sche evaluatie is een inherent deel van leren en onderwijzen. Zij geeft informatie aan leerlingen en lera-
ren over het succes van het doorlopen leerproces en biedt zodoende de kans om het rendement van
leerlingen én leraren te optimaliseren.

2 Basisprincipes

De leerkracht zal aandacht hebben voor *proces- en productevaluatie*.

Het onderscheid tussen proces- en productevaluatie is niet altijd even duidelijk:

Bij productevaluatie wordt nagegaan in welke mate leerlingen de onderwijsdoelen hebben bereikt; bij pro-
cesevaluatie wordt het leerproces van de leerling en het didactisch handelen geëvalueerd.

Het evaluatiesysteem van de leerkracht zal *structureel* rekening houden met kennis, vaardigheden en
vakgebonden attitudes van de leerlingen en het resultaat van taken, toetsen, praktische oefeningen en
opdrachten

De evaluatiecriteria worden vooraf duidelijk aan de leerlingen medegedeeld. Deze criteria worden ook
best vooraf besproken in de vakwerkgroep.

Een evaluatie dient te vertrekken vanuit duidelijke en operationele doelstellingen. Zowel het proces als
het product moeten op een zo objectief mogelijke manier geëvalueerd worden.

Bij de evaluatie wordt er in ieder geval rekening mee gehouden dat het om leerlingen gaat.

Onnauwkeurig werken, kleine fouten maken ... kunnen in zekere mate aanvaardbaar zijn. Belangrijk is de
evolutie van de leerprestaties en de vaardigheden van de leerlingen.

Daarom zal de leraar voortdurend hun vorderingen nagaan en zo nodig, zal hij/zij meteen remediërend
optreden.

Bij het begin van iedere les zal de leraar desnoods aan alle leerlingen afzonderlijk meedelen

welke (sub)doelstellingen tijdens die les moeten bereikt of nagestreefd worden: iedere leerling moet bij
het begin van iedere les weten wat van hem tijdens die les verwacht wordt.

Kwaliteitscriteria

Zoals alle meetapparatuur moet ook het evaluatie-instrument aan bepaalde kwaliteitscriteria voldoen.

Maak van de evaluatie een nuttig instrument

De evaluatie is maar nuttig als de leerlingen (maar ook de leraar) uit de evaluatie iets kunnen leren,
daarom is het essentieel:

- aan de leerling feedback te geven en te leren waarom een antwoord juist of fout is;
- conclusies te trekken voor de manier van onderwijzen (didactische aanpak);
- de samenhang van het aantal onvoldoendes met andere vakken te analyseren.

Evaluatie en rapportering van de stage

Inleiding

- De stage wordt als een afzonderlijk vak beschouwd; een correcte evaluatie hiervan is dan ook
belangrijk.

- De evaluatie van de stage gebeurt door de mentor en de begeleider.
- Deze laatste kan, gelet op het onderwijskundig aspect, optreden als coördinator van het evaluatiegebeuren. Hij rapporteert dan ook rechtstreeks aan de BKR en de DKR.
- De evaluatie kan best rekening houden met kennis, attitudes en vaardigheden.
- Een bijzonder gewicht kan worden toegekend aan de sociale vaardigheden en de aanpassing aan de bedrijfscultuur.
- Ten slotte kan ook de zelfevaluatie mede bepalend zijn voor het globale evaluatiebeeld.
- Degelijke evaluatie van de stage gebeurt het best aan de hand van evaluatiecriteria. Deze evaluatiecriteria worden bepaald in functie van de stagedoelstellingen in relatie tot het leerplan en bestaan enerzijds uit activiteiten en anderzijds uit attitudes. Ze worden voor het begin van de stage vastgelegd door de begeleider in overleg met de mentor en met de leerlingen besproken.

Registratie

- De verschillende evaluatieformulieren maken een volledige en relevante registratie mogelijk.
- De begeleider zal, steunend op zijn grotere ervaring met het schoolse evaluatiesysteem, in samenwerking met de mentor de evaluatie omzetten in een aangepaste rapportering.

Rapportering

- Het evaluatiedossier van de leerling omvat naast de individuele activiteitenlijst:
 - de evaluatieverslagen van de mentor;
 - het stageschrift/activiteitschrift van de leerling;
 - de verslagen van de begeleider.
- De leerling houdt een verslag bij van zijn activiteiten. Het verslag bevat ook een zelfevaluatie.
- De rapportering gebeurt als een volwaardig vak in het rapport.
- Bij een blokstage zal de evaluatie éénmalig vermeld worden in het rapport dat onmiddellijk op de stage volgt. Wordt er toch gekozen voor een alternerende stage, dan wordt de stage-evaluatie over verschillende rapportperioden gespreid.
- Er moeten steeds voldoende tussentijdse evaluaties opgesteld worden, zodat remediëring mogelijk is.
- De evolutie van de stage (leerproces) dient met de leerling besproken worden.
- Er moet in elk geval tijd worden vrijgemaakt om na afloop van elke stage(periode) of werkplekleerperiode de (eind)evaluatie individueel met elke leerling te bespreken.

BIBLIOGRAFIE

<i>PC-poorten onder windows</i>	B. Kainka	Elektuur
<i>Besturen via internet</i>	J. Ochs	Elektuur
<i>PLC programmeerbare sturingen 2</i>	H.Mariën	die keure
<i>Regeltechniek 2</i>	J. Roelants	die keure
<i>Regetechniek procestechnieken</i>	H.Denis, J.Hay, W.VDWijngaert	die keure
<i>Regeltechniek</i>	C. Clerx	Plantyn
<i>Elektronische vermogencontrole</i>	J. Pollefliet	Uitg. Nevelland
<i>The 8086/8088 family</i>	J. Uffenbeck	Prentice-Hall
<i>Introduction to control system techn.</i>	R. Bateson	Prentice-Hall
<i>Visual Basic 6, SUPERBIBLE</i>	The waite group	SAMS
<i>Operating Systems</i>	W. Stallings	Academic Services
<i>Repareer en upgrade je eigen pc,</i>	C. Sandler	Addison Wesley
<i>Het pc-hardwareboek</i>	H.P. Messmer	Addison Wesley
<i>Upgrading and repairing pc's</i>	S. Mueller	
<i>MCSA Training kit A+ Certificering</i>	Academic Service	
<i>Netwerken</i>	Academic Service	
<i>Computernetwerken</i>	J.F. Kurose	Pearson Education
<i>TCP/IP</i>	A. Becker	Addison Wesley
<i>ICT-Infrastructuur en Datacom</i>	R. Braam	Academic Service
<i>Computernetwerken</i>	A.S. Tanenbaum	Academic Service
<i>Computernetwerken en datacom</i>	R. Matthijssen	Academic Service
<i>Datacommunicatie</i>	P.C. Den Heijer	Kluwer
<i>Internet en Intranet technologie</i>	J. Vanheste	Addison Wesley
<i>MCSE Training kits besturingssystemen Microsoft</i>		Academic service