

# LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

**Vak:** TV /Toegepaste informatica/Informatica/  
Specifiek gedeelte

**Studierichting:** Informaticabeheer

**Studiegebied:** Handel

**Onderwijsvorm:** TSO

**Graad:** derde graad

**Leerjaar:** 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> leerjaar

**Leerplannummer:** OO-2018-013

*Dit geactualiseerde leerplan met inspectienummer 2018/1477/6/V20 werd door de inspectie op 27 april 2018 voorlopig goedgekeurd en gaat progressief in vanaf 1 september 2018.*

*Leerplan gezamenlijk ingediend door GO!, POV en OVSG*

## Inhoud

---

<b>1. Doelgroep</b>	<b>3</b>
<b>2. Visie</b>	<b>4</b>
2.1. Visie op het vak en de studierichting	4
<b>3. Leerplandoelstellingen en leerinhouden</b>	<b>5</b>
3.1. Generieke leerplandoelstellingen	5
3.2. Softwareontwikkeling	8
3.3. ICT en administratie	11
3.4. Databanken	12
3.5. Webtechnieken	14
3.6. ICT en elektronica	17
3.7. Computertechniek	18
3.8. Netwerken + labo	21
<b>4. Minimale materiële vereisten</b>	<b>23</b>

## 1. Doelgroep

---

Alle leerlingen die de tweede graad ASO, TSO of KSO met goed gevolg beëindigd hebben, komen voor deze studierichting in aanmerking.

De leerlingen beschikken over basisvaardigheden i.v.m. ICT. Ze kunnen omgaan met de voornaamste toepassingspakketten, kunnen systeemsoftware hanteren en zijn vaardig met het internet.

Sommigen (afhankelijk van de studierichting) bezitten ook dactylografische vaardigheden. Deze leerlingen kunnen ook inzichtelijk werken met een tekstverwerkingspakket.

Van leerlingen met weinig of geen basisvaardigheden ICT wordt een extra-inspanning verwacht om deze basisvaardigheden en inzichten bij te werken.

## 2. Visie

---

### 2.1. Visie op het vak en de studierichting

#### **EIGENHEID VAN DE STUDIERICHTING**

De leerlingen die de richting Informaticabeheer kiezen zijn meestal vertrouwd met eenvoudige toepassingen op PC of zijn gefascineerd door de uitdagingen van de informatiemaatschappij.

Deze richting bereidt voor op de arbeidsmarkt, maar is zeker ook gericht op het verder studeren. De eerste doelstelling wordt gerealiseerd met de leerinhouden die verband houden met de praktische kennis van de PC, de toepassingspakketten en de typische PC-programmeertalen, terwijl de tweede wordt gerealiseerd met de algemene vakken als wiskunde, economie en met de probleemoplossende vaardigheden.

Vele vaardigheden zijn overdraagbaar naar nieuwe situaties (bv. analysetechnieken die bij de ontwikkeling van programmatuur van de ene taal naar de andere overdraagbaar zijn).

Volgende algemene doelstellingen worden beoogd:

- analysevaardigheden
- computationeel denken
- kennis van moderne technieken (netwerken, internet, webdesign)
- kennis van programmatuur (zowel de overdraagbare basistechnieken als de praktische ontwikkeling van toepassingen)
- basiskennis van wiskunde en wetenschappen
- deskundigheid op het vlak van PC (hard- en software)
- installatie en onderhoud van pakketten
- kennis van de beginselen van de bedrijfseconomie
- realiseren van projecten.

#### **TEWERKSTELLING EN VERDERE STUDIES**

Naar het hoger onderwijs bereidt de studierichting Informaticabeheer de leerlingen voor op een professionele bachelor Toegepaste Informatica, Informatiemanagement en multimedia of Elektronica-ICT.

Naar de arbeidsmarkt komen volgende beroepen en functies in aanmerking: netwerkbeheerder, PC-deskundige, onderhoud van PC hard- en software, verzorgen van interne PC opleidingen, aankoopverantwoordelijke (van informaticamateriaal), ontwikkeling van routinetoepassingen en eenvoudige programma's, onderhoud van programma's, adviseur bij de verkoop van pc's, helpdesk verantwoordelijke, ontwikkeling van kleinschalige communicatienetwerken.

De verantwoordelijkheid op het werkveld kan beperkt zijn tot het eigen takenpakket, maar in veel gevallen (bijvoorbeeld in een KMO) zal de informaticus de enige zijn die instaat voor het geheel van de informatica in het bedrijf, zodat in dat laatste geval de verantwoordelijkheid gekoppeld is aan controle, begeleiding en managementtaken.

### 3. Leerplandoelstellingen en leerinhouden

B : Basisdoelstellingen vormen de criteria voor het slagen, moeten door nagenoeg alle leerlingen bereikt worden..

U: Uitbreidingsdoelstellingen zijn bedoeld voor uitbreiding en differentiatie. Het realiseren ervan is afhankelijk van de beschikbare tijd en van de mogelijkheden binnen de leerlingengroep, ze kunnen niet verplicht worden voor alle leerlingen. De leerkracht kan inspelen op de verschillende interesses, leerstatus en leerprofielen van de leerlingen. Deze uitbreidingsdoelstellingen worden *cursief* weergegeven.

#### 3.1. Generieke leerplandoelstellingen

Generieke leerplandoelstellingen worden geïntegreerd aangeboden in de verschillende leerplanonderdelen zoals software-ontwikkeling, ICT en administratie, databanken, ... Alle generieke leerplandoelen worden aangeboden maar het is niet de bedoeling om in elk leerplanonderdeel afzonderlijk alle generieke leerplandoelstellingen aan te bieden.

LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHOUDEN	CODE
De leerlingen kunnen			
<b>Algemene competenties</b>			
1.	op het vlak van informatie: zowel online als offline gegevens en bestanden organiseren en beheren. strategieën toepassen om informatie te analyseren, te structureren, te beheren en toegankelijk te maken. zelfstandig documentatie raadplegen en inzetten.		B
2.	op het vlak van veiligheid: beveiligingsstrategieën toepassen om ICT-apparatuur, -netwerken, programma's en gegevens tegen risico's te beschermen.		B
3.	op het vlak van probleemoplossend vermogen: strategieën toepassen om een breed spectrum van ICT-problemen te detecteren en op te lossen.		B
4.	in een specifieke ontwikkelomgeving programma's ontwikkelen en broncode schrijven en aanpassen.		B

<b>Intern laboreglement - algemene aandachtspunten</b>			
5.	de gemaakte afspraken toepassen om doeltreffend en veilig te werken.		B
<b>De link naar het beroepsleven</b>			
6.	zich situeren in de leer- en loopbaanmogelijkheden van de studierichting.		B
7.	de activiteiten van (de) verschillende relevante bedrijven (in de buurt van de school) aangeven.		B
8.	recente evoluties in het vakgebied opvolgen.		B
<b>Communicatie</b>			
9.	communiceren met de klant of opdrachtgever zowel mondeling als schriftelijk met het gebruik van de juiste technische terminologie.		B
10.	deelnemen aan online burgerschap.		B
<b>Projectmatig werken</b>			
11.	een analyse maken van het probleem in een reële context.	De verschillende onderdelen van een project	B
12.	een lijst van doelstellingen opstellen.		B
13.	een planning en/of stappenplan opstellen.		B
14.	een technisch ontwerp maken met grafische voorstellingen.		B
15.	een project uitvoeren.		B
16.	een project testen.		B

### Specifieke pedagogisch-didactische wenken

#### Communicatie

- Online burgerschap betekent dat leerlingen deelnemen aan de maatschappij door online engagement; kansen zoeken om zichzelf te ontwikkelen en te versterken op het vlak van gebruik van technologieën en digitale omgevingen; zich bewust zijn van het potentieel van technologieën om burgers te laten participeren.

- Samenwerken via digitale kanalen: technologieën en media gebruiken voor teamwerk en samenwerkingsprocessen; co-creatie van bronnen, kennis en inhoud
- Netiquette (= etiquette/beleefdheidsregels op internet): knowhow en kennis hebben van gedragsnormen in online/virtuele interactie; zich bewust zijn van culturele verschillen; in staat zijn zichzelf en anderen te beschermen tegen mogelijke online gevaren (bv. cyberpesten); actieve strategieën ontwikkelen om ongepast gedrag te ontdekken.
- Digitale identiteit beheren:

Eén of meerdere digitale identiteit(en) creëren, aanpassen en beheren; in staat zijn om de eigen e-reputatie te beschermen; omgaan met de gegevens die men produceert binnen verschillende accounts en toepassingen

(Bron : Digcomp : een Europees kader om digitale competenties te ontwikkelen en te begrijpen.)

### **Projectmatig werken**

- In elk leerplanonderdeel (softwareontwikkeling, ICT en administratie, databanken, ...) is een leerplandoel opgenomen om een project te realiseren en is het wenselijk om de verschillende stappen van een project te doorlopen.
- Het is de bedoeling om in elk project zoveel mogelijk leerplandoelen van het leerplanonderdeel te integreren. Leerplandoelen, die niet in het project geïntegreerd worden, worden op een andere manier aangeboden (bv. klassikaal, groepswerk, zelfstandig leren, ...).
- Het is de bedoeling om ook generieke doelstellingen mee te integreren in de projecten.

### **Stages**

Om de leerplandoelen te realiseren, wordt gestreefd naar leersituaties die de reële situatie zo dicht mogelijk benaderen. Het behoort tot de vrijheid van de school om de leerlingen ook een vorm van stage te laten doorlopen. De leerling krijgt zo de mogelijkheid om de op school aangeleerde kennis, vaardigheden en attitudes op de stageplaats in te oefenen en/of uit te breiden. De school is verantwoordelijk voor de organisatie van de stage. De stage moet altijd gebeuren conform de omzendbrief betreffende leerlingenstages in het voltijds secundair onderwijs die u kan raadplegen via [www.ond.vlaanderen.be/edulex](http://www.ond.vlaanderen.be/edulex) > omzendingbrieven > secundair onderwijs > stages

### 3.2. Softwareontwikkeling

LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHOUDEN	CODE
De leerlingen kunnen			
<b>Programmeren</b>			
17.	de top-down en bottom-up methode verklaren	Stappen bij het oplossen van een probleem: - Probleemdefinitie - Analyse - Algoritme - Programma - Testen - Documenteren	B
18.	een stappenplan toepassen bij het oplossen van problemen.		
19.	in functie van de toepassing de variabelen en constanten bepalen en gebruiken.	- Bereik van variabelen en constanten. - Enkelvoudige en samengestelde datastructuren	B
20.	in functie van de toepassing de nodige datatypes bepalen en implementeren.		
21.	in functie van het deelprobleem controlestructuren bepalen en implementeren.	- Controlestructuren : sequentie, selectie, iteratie - Voorstelling - Debug, break-points - Eén- en tweedimensionale arrays - Events : soorten	B
22.	controlestructuren voorstellen door middel van een schema of een andere techniek.		
23.	het verloop van een programma stap voor stap doornemen aan de hand van een debugger.		
24.	ééndimensionale en tweedimensionale variabelen gebruiken en implementeren.		
25.	in functie van de toepassing de events bepalen en gebruiken.		
26.	<i>op een rij sorteren.</i>	- <i>Sorteer algoritme</i> - <i>Zoek algoritme</i> - <i>Doel</i> - <i>Voorbeelden</i>	U
27.	<i>op een element in een rij opzoeken.</i>		
28.	<i>het nut van recursie verklaren.</i>		
29.	<i>eenvoudige recursieproblemen oplossen.</i>		



30.	afhankelijk van het probleem de keuze maken tussen een procedure en een functie en deze implementeren.	- Voorgedefinieerde en zelfgedefinieerde functies en procedures.	B
31.	<i>afhankelijk van het probleem overloading of default parameters toepassen.</i>	- <i>Overloading</i>	U
32.	afhankelijk van het probleem parameters correct gebruiken en implementeren.	- Werken met parameters	B
33.	toelichten wat een waarde en referentieparameter is.		B
34.	libraries/bibliotheken gebruiken onafhankelijk van de programmeertaal.	- Bibliotheken	B
35.	een gebruikersinterface ontwerpen door het gebruik van controls en gebeurtenissen.	- Gebruikersinterface	B
36.	een databank of bestand integreren en verwerken in een programma.	- Ophalen, wijzigen van data.	B
37.	de veiligheid waarborgen door het verhinderen van injection.	- Versleuteling.	
38.	gebruik van query-parameters.		
39.	de toegang tot een database beveiligen.		
40.	run time fouten voorkomen.	- Soorten fouten, fouten opsporen en opvangen via programmacode.	B
41.	<i>een testprocedure schrijven.</i>		U
42.	een object georiënteerd ontwerp toelichten.	- Begrippen rond objecten	B
43.	de begrippen klasse, object, attributen en methode toelichten.	- Toepassingen	B
44.	klassendiagram lezen, interpreteren en opstellen.		B
45.	vanuit een klassendiagram een object georiënteerd programma implementeren.		B
46.	aangeven wat een constructor is en toepassen.		B
47.	aangeven wat een accessor en mutator is en toepassen.		B

48.	<i>interfaces, overerving, polymorfisme implementeren.</i>		U
49.	<i>afhankelijk van een probleem de begrippen inkapseling, overloading en overriding toepassen.</i>		U
50.	zich houden aan vooraf gedefinieerde code-afspraken.		B
51.	gebruik maken van een versiecontrolesysteem.		B
52.	een project 'software-toepassing' realiseren.		B

### Specifieke pedagogisch-didactische wenken

- Libraries/bibliotheken gebruiken onafhankelijk van de programmeertaal kan ook containers inhouden.
- Een databank of bestand integreren en verwerken in een programma: maak gebruik van een query-taal zoals SQL, linq,...
- Injection: gebruik van SQL parameters, prepared statements
- Onder code-afspraken verstaan we het structureren van commentaar en de naamgeving van variabelen, objecten, ..

### 3.3. ICT en administratie

LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHOUDEN	CODE
De leerlingen kunnen			
<b>Apps</b>			
53.	geavanceerde functies van toepassingen gebruiken om tekstcontent te creëren.	In functie van het doel (project, rapport, verslag,...) gericht kunnen : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Een opmaakstijl selecteren</li> <li>- Kop- en voetteksten toevoegen</li> <li>- Een inhoudstafel toevoegen</li> <li>- Een index toevoegen</li> <li>- Paginanummers toevoegen</li> <li>- Content vanuit andere toepassingen integreren (statisch &amp; dynamisch)</li> </ul>	B
54.	geavanceerde functies van toepassingen gebruiken om cijfermateriaal te verwerken.	In functie van het doel (project, rapport, verslag,...) gericht kunnen : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berekeningen uitvoeren</li> <li>- Een lay-out toepassen</li> <li>- Grafische weergaven toevoegen</li> <li>- Gegevensanalyses uitvoeren geavanceerde functies</li> <li>- Content vanuit andere toepassingen integreren (statisch en dynamisch)</li> </ul>	B
55.	geavanceerde functies van presentatietoepassingen gebruiken.	In functie van het doel (project, rapport, verslag,...) gericht kunnen : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Een lay-out stijl toepassen</li> <li>- Overgangseffecten toepassen</li> <li>- Content vanuit andere toepassingen (statisch en dynamisch) integreren</li> </ul>	B
56.	met behulp van ICT een projectplanning opstellen en opvolgen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doelen formuleren</li> <li>- Deadlines vastleggen</li> <li>- ... (<i>mensen en middelen, kostprijs, externe factoren, ...</i>)</li> </ul>	B
57.	<i>macro's ontwikkelen.</i>		U

#### Specifieke pedagogisch-didactische wenken

Niet als apart vak aanbieden maar integreren in de andere leerplanonderdelen.

### 3.4. Databanken

LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHOUDEN	CODE
De leerlingen kunnen			
58.	bestaande data gebruiken.		B
59.	zelf tabellen ontwerpen met gebruik van correcte eigenschappen en validatie.		B
60.	een conceptueel gegevensmodel opstellen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrippen entiteit, sleutel, attribuut en soorten relaties.</li> <li>- Begrippen van entiteiten, attributen en relaties</li> <li>- Conceptueel gegevensmodel</li> <li>- Normalisatie</li> <li>- Relaties</li> <li>- Technisch ontwerp : ERD</li> <li>- Integriteitsregels</li> </ul>	B
61.	normalisatieregels toepassen.		
62.	relaties bepalen.		
63.	een technisch ontwerp (definitie tabellen, sleutels en relaties) visualiseren en implementeren.		
64.	een verwijderquery, updatequery, toevoegquery, tabelmaakquery, ... uitvoeren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componenten van de select-instructie met en zonder statistische functies.</li> <li>- DML Select – Insert - Into Delete - Update</li> <li>- DDL Create table/index – Drop table/Index – Alter table</li> </ul>	B
65.	een formulier ontwerpen met behulp van objecten en hun eigenschappen bepalen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulieren ontwerp, objecten en eigenschappen</li> <li>- Rapporten ontwerp, objecten en eigenschappen</li> <li>- Query's : selectiequery, totaalquery, parameterquery, actiequery, vaste criteria en parametercriteria</li> <li>- Actiequery's</li> </ul>	B
66.	een rapport ontwerpen (met en zonder groepen) met behulp van objecten en hun eigenschappen bepalen.		
67.	data opsporen met behulp van criteria.		
68.	<i>data beveiligen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Beveiliging</i></li> <li>- <i>Data concurrency</i></li> <li>- <i>Start, roll back, comit.</i></li> </ul>	U
69.	<i>betekenis van data concurrency toelichten.</i>		
70.	<i>datatransacties toepassen.</i>		
71.	een project databank realiseren.		B

### **Specifieke pedagogisch-didactische wenken**

- Een databank of bestand integreren en verwerken in een programma: maak gebruik van een query-taal zoals SQL, LINQ
- Onder testen in projectmatig werken wordt bij databanken zeker een activiteitenanalyse verstaan.

### 3.5. Webtechnieken

LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHOUDEN	CODE
De leerlingen kunnen			
<b>Organisatie van een website</b>			
72.	de structuur in een webinterface ontwikkelen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenmerken van een webpagina</li> <li>- Kenmerken van hyperlinks</li> <li>- Architectuur: structuur, verbanden, lay-out, navigatie</li> <li>- Basisopmaak</li> <li>- Lijsten en tabellen</li> <li>- Formulieren</li> <li>- Integratie van afbeeldingen</li> <li>- Geluid en film</li> </ul>	B
73.	een hyperlink aanmaken.		B
74.	het ontwerp van een webinterface omzetten in HTML met opmaak.		B
75.	de ontwikkelde website beschikbaar stellen op de webserver.		B
76.	<i>een webservice bouwen (beschikbaar stellen van data via een Web API).</i>		U
77.	multimediabestanden optimaliseren voor publicatie op het web.		B
<b>Opmaakbestanden</b>			
78.	opmaakbestanden aanmaken.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selector, proporties, values</li> <li>- Classes</li> <li>- id</li> </ul>	B
79.	opmaakbestanden koppelen aan webpagina's en websites.		B
80.	een responsive website maken.		B
<b>WebScript</b>			
81.	enkele elementaire toepassingen ontwikkelen waarbij gebeurtenissen optreden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toepassingen</li> </ul>	B
82.	externe bestanden in scripttaal koppelen aan webpagina's en websites.		B
83.	data uit formulieren controleren.		B

Server side scripting			
84.	gegevens in sessions onthouden.	- Methode	B
85.	data uit HTML formulieren verwerken.	- Toepassingen	B
86.	een project website realiseren.		B
87.	de begrippen zoals SSL, Server certificaten, Private key en public key infrastructure, ... verklaren.	- Soorten beveiligingen - SearchEngineOptimisation - Ajax	B B U
88.	<i>webpagina ontwikkelen volgens bepaalde design richtlijnen.</i>	- <i>Kleur</i> - <i>Overzicht</i> - <i>Harmonie</i>	U
89.	<i>een website ontwikkelen met CMS.</i>		U
90.	toepassingen rond client – server toelichten.		B

### Specifieke pedagogisch-didactische wenken

- Een hyperlink aanmaken voor een andere pagina, andere site en binnen dezelfde pagina.
  - Tabellen niet gebruiken om de website te structureren, gebruik realistische toepassingen.
  - Het manipuleren van afbeeldingen ivf gebruik in een website toepassen.
  - Let ook op het rekening houden van de laadtijden van afbeeldingen.
  - Webserver: toch minimum één keer de website online zetten.
  - Rekening houden met de verschillende browsers.
  - Design: kleurenschema's, schikking, vormen,... waarom de keuze van bepaalde design-vormen.
  - Een niet grafische editor gebruiken om de website te ontwerpen.
  - Voorbeelden van
    - Externe opmaakbestanden: CSS, SASS
    - responsive website : bootstrap
    - scripttaal in HTML opnemen: javascript, JQuery
    - data uit formulieren controleren: mailadres vragen en dan controleren of het mailadres is, telefoonnr vragen en dan controleren of het een telefoonnr is,...
  - toepassingen rond client – server toelichten:
    - ftp : website online plaatsen via een webserver
- Leerlingen kunnen een zelfgemaakte website online plaatsen via een ftp client.

- Een dedicated game server configureren.

Leerlingen kunnen verklaren hoe een gamer een verbinding maakt met een online gameserver.

Uitbreiding: In zelf een gameserver opzetten en configureren. Deze functies zitten in sommige games geprogrammeerd.

- POP3 en IMAP communicatieprotocol.

Leerlingen kunnen uitleggen hoe mail verstuurd wordt en opgehaald wordt via webmail of op een smartphone.



### 3.6. ICT en elektronica

LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHOUDEN	CODE
De leerlingen kunnen			
Microcontrollers			
91.	de interne architectuur van de gebruikte microcontroller toelichten.		B
92.	input-/outputelementen toelichten.	- Drukknop - Schakelaar - <i>Sensor</i> - LED - <i>Relais</i> - <i>Motor</i>	B
93.	input/outputelementen gebruiken in een toepassing.		U
			B
			U
			U
94.	een project microcontroller realiseren (aan de hand van een eigen ontworpen aansluitschema, een microcontroller in een opstelling plaatsen, aansluiten, bedraden en met een eigen gerealiseerd programma de functionaliteit testen ).		B

#### Specifieke pedagogisch-didactische wenken

Voorbeelden van sensoren:

- Naderingssensoren (inductief, capacitief, magnetisch, optische sensoren)
- Analoge sensoren (temperatuur, licht , ultrasoon sensor)
- Voorbeeld van motor:  
Kan de motor zijn van een programmeerbaar wagentje (bv. gelijkstroommotor)
- DIY-projecten op internet
- <https://circuits.io/> is een gratis online tool om virtueel met arduino te werken. Als de componenten juist zijn aangesloten, krijg je automatisch een elektrisch schema.

### 3.7. Computertechniek

LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHouden	CODE	
De leerlingen kunnen				
<b>PC hardware</b>				
95.	de onderdelen, werking en belangrijke eigenschappen van de componenten van een computersysteem toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moederbord</li> <li>- Processor</li> <li>- Voeding</li> <li>- Poorten</li> <li>- Chipsets</li> <li>- Randapparatuur</li> <li>- Systeemgeheugen en opslagmedia</li> <li>- Binair en hexadecimaal talstelsel</li> <li>- Kabelaan sluitingen</li> <li>- Dataopslag</li> <li>- On-line of externe opslagmedia</li> </ul>	B	
96.	het nut van het binaire en hexadecimale stelsel <del>in</del> verklaren en afhankelijk van het gebruik ervan beperkte omzettingen tussen beide stelsels maken.		B	
97.	de juiste componenten in functie van een assemblage kiezen en de keuze verantwoorden.		B	
98.	de functies en technische specificaties van optionele componenten toelichten.		B	
99.	het doel en gebruik van randapparaten en bijhorende kabelaan sluitingen in reële situaties bespreken.		B	
100.	met aangereikte componenten een computersysteem assembleren.		B	
101.	een keuze maken uit de back-up eenheden en de back-up uitvoeren.		B	
102.	<i>defecte hardware onderdelen opsporen, een diagnose stellen en vervangen of evt. herstellen.</i>		U	
<b>PC software</b>				
103.	verschillende besturingssystemen toelichten .		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besturingssystemen: commercieel/niet-commercieel</li> <li>- Installatie van pc-software</li> <li>- Geheugenbeheer</li> <li>- Stuurprogramma's</li> <li>- Shell</li> </ul>	B
104.	de stuurprogramma's van randapparatuur zoeken en installeren.	B		
105.	softwarepakketten installeren en up-to-date houden.	B		
106.	de mogelijkheden van een command line-interface kunnen toepassen in concrete opdrachten.	B		
107.	een besturingssysteem installeren, configureren en onderhouden.	B		
108.	de kenmerken en de gevaren van de verschillende soorten malware erkennen en voorkomen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soorten malware (kwaadaardige software)</li> <li>- Beveiliging: antivirus programma.</li> </ul>		B

PC project		
109.	Een computerconfiguratie samenstellen rekening houdend met wensen en beperkingen.	- aankoopadvies
		B

### Specifieke pedagogisch-didactische wenken

#### PC-hardware:

- De voorkennis van de leerlingen kan hier nogal verschillend zijn. Voorzie daarom enkele opgaven om het niveau van de leerlingen te testen.
- Begin met een algemeen blokschema dat verder wordt verfijnd om uiteindelijk de verschillende elementen afzonderlijk te behandelen.
- Verklaar dat de Von Neuman-architectuur de basis is van een pc-systeem - de Von Neumann-opdrachtencyclus
- Randapparatuur : soorten schijven (SATA-schijf, Solid State, optische schijven), beeldschermen, multimediacomponenten, scanner, beeldscherm, muis, toetsenbord, joystick, printer, scanner, grafische kaarten, uitbreidingskaarten....
- De functie van besturingsbevelen, clusters, de directory structuur, het verschil tussen en nut van de FAT en NTFS indeling duiden en de meest voorkomende opdrachten gebruiken.
- De organisatie van data op een schijf : defragmentatie, partitioneren, ...
- BIOS/UEFI-onderdelen: betekenis en functies, optimalisatie en instellingen
- De types kabelaansluitingen voor de hardwarecomponenten onderscheiden en de verbindingen maken
- Meten en interpreteren van de spanning
- Het onderhoud hardware : sleuven, sloten, bekabeling, ventilator
- Onderhoud software : installeren updates
- Geheugenbeheer : virtueel, cache geheugen
- Back-up : full back-up, incrementele, differentiële en normale back-up
- UPS (uninterruptable power supply).
- Recente evolutie opvolgen

#### PC-software:

- Maak gebruik van Open source software (gratis software die vrij beschikbaar is gesteld).
- Aandacht voor de verschillende versies van besturingssystemen
- Compressie van data voor communicatie en backup-doeleinden
- Antivirussoftware, bureticapakket, patches, plug-ins, ...
- Back-up: methodes en reservekopieën
- Opstart-medium: nut en creatie

Mogelijkheden Shell:

- Navigeren binnen het bestandssysteem.
- Bestanden aanmaken, bekijken en beheren.
- Processen ophijsten en status opvragen.
- Taken als een systeembeheerder kunnen uitvoeren.

Project: zorg ervoor dat onderstaande elementen in het project aan bod komen:

- Computerconfiguratie samenstellen
- Configuratie netwerkkapparaat, gebruikersbeheer, drivers, anti-virus, back-up, BIOS (Basic Input/Output System), firewall, bootloader, toepassingssoftware, procesbeheer.

### 3.8. Netwerken + labo

LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHouden	CODE
<b>De leerlingen kunnen</b>			
<b>Algemene begrippen</b>			
110.	datacommunicatie en specifieke begrippen toelichten.	- Transmissiesnelheden - Bandbreedte / capaciteit	B
111.	datatransmissie en specifieke begrippen verklaren.	- Asynchroon/synchroon communicatie - Simplex/duplex - Unicast, multicast, broadcast - Packet- en circuit-switching	B
<b>Netwerktopologieën</b>			
112.	de verschillende netwerktopologieën toelichten.	- Topologieën	B
<b>Communicatieprotocollen</b>			
113.	de eigenschappen van communicatieprotocollen toelichten.	- OSI-model	B
114.	het lagenmodel aantonen/illustreren aan de hand van communicatieprotocollen.	- DHCP, DNS, NAT, ARP, IP - TCP, UDP - TCP/IP	B
<b>Hardware</b>			
115.	hardware in een netwerk toelichten.	- Transmissiemedia	B
116.	hardware in een netwerk integreren op basis van de eisen van de gebruikers.	- Switch, router, accesspoint - Server	B
<b>Beveiliging</b>			
117.	de beveiligde netwerkverbinding toelichten.	- Firewall	B
118.	een beveiligde netwerkverbinding realiseren.	- Proxyserver - Beveiliging van draadloze netwerken - Data-integriteit	B
<b>Modulatie technieken</b>			
119.	<i>het principe van modulatie toelichten.</i>		U
120.	een project netwerk realiseren		B

### Specifieke pedagogisch-didactische wenken

- Je kan gebruik maken van Open source software. Geen licentiekost, mogelijkheid om code te bekijken en te analyseren.
- Stuur in functie van de markt de inhoud continu bij.
- Topologieën: maas, ring, bus, point-to-point, ster.
- Hardware in een netwerk integreren: utp-kabels maken, aansluiten van switch, router, accespoint, voorzien van subnetting.
- Transmissiemedia verwijst naar de draden en kabels, golven en signalen
- SOHO-netwerk in een project verwerken.
- Met data-integriteit wordt bedoeld: de hardware en software technologie die toelaat gegevensfouten te detecteren en/of corrigeren.
- Vermeld ook de manieren van virtualisatie (bv.cloudsoftware, virtuele machines)
- Voorbeeld project netwerk: LAN party organiseren
- Je kan gebruik maken van simulators voor bv. routers
- Voor Scrum <https://www.jetbrains.com/youtrack/> (gratis tot groep van 10)
- Gratis licenties voor onderwijs via <https://www.jetbrains.com/student/> voor o.a. IntelliJ.
- Netwerksimulatie kan bv. met GNS3, Cisco packet tracer

## 4. Minimale materiële vereisten<sup>1</sup>

---

Er dient voldoende didactisch materiaal beschikbaar te zijn voor het bereiken van de doelstellingen.

**Per klas:** blokken van minstens 2 uren

**Per leerling:**

- een PC met de nodige software

**Per groep leerlingen:**

- een microcontroller met programmeermogelijkheden;
- de nodige uitrusting voor het onderdeel PC-technieken: aantal computers voor montage en demontage, netwerkkarten, schermkaten, randapparatuur, ...;
- onderdelen om een netwerk uit te bouwen: router, switch, netwerkkabels.
- mogelijkheid tot uitbouw van een lokaal netwerk
- licenties voor besturingssoftware e.a.
- hostingpakket

---

<sup>1</sup> 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.