



Universiteit Leiden

SSL

Stichting Studiebegeleiding Leiden

Examenprogramma

Algemene Natuurwetenschappen vwo

Zie voor de perfecte voorbereiding ook
www.examencursus.com en www.alleexamens.nl.

In dit document vind je de examenstof zoals die door het ministerie van Onderwijs is gepubliceerd. De SSL kan geen verantwoordelijkheid dragen voor eventuele fouten of onvolkomenheden in dit document. Let erop dat er elk jaar wijzigingen kunnen worden aangebracht in het examenprogramma. Je vindt de laatste wijzigingen op www.alleexamens.nl.

Examenprogramma algemene natuurwetenschappen v.w.o.

1 Het eindexamen

Het eindexamen bestaat uit het schoolexamen.

Het examenprogramma bestaat uit de volgende domeinen:

- domein A Vaardigheden;
- domein B Analyse en reflectie met betrekking tot natuurwetenschap, techniek en de rol van mensen;
- domein C Leven;
- domein D Biosfeer;
- domein E Materie;
- domein F Zonnestelsel en heelal.

1.1 Het schoolexamen

Het schoolexamen bestaat uit een examendossier met de volgende onderdelen, die tezamen de eindtermen toetsen.

a toetsen met gesloten en/of open vragen

- Het oplossen van problemen en vraagstukken aan de hand van schriftelijke toetsen. De opgaven dienen tezamen de inhoud van de domeinen B t/m F te dekken.

Het werk wordt beoordeeld aan de hand van een correctievoorschrift waarin mogelijke antwoorden en een puntenverdeling opgenomen zijn.

b praktische opdrachten

- Het doen van een beperkt onderzoek naar verschijnselen in de natuur of aan technische producten en
- Het verrichten van een (literatuur)studie naar maatschappelijke toepassingen van de natuurwetenschap of techniek.
- De presentatie van het verrichte werk vindt op één van de volgende wijzen plaats:
 - een geschreven verslag (onderzoeksverslag, verhalend verslag, recensie, verslag van een enquête of weergave van een interview);
 - een essay of artikel (uiteenzetting, beschouwing of betoog);
 - een mondelinge voordracht (uiteenzetting, beschouwing of betoog, forumdiscussie);
 - een reeks stellingen met onderbouwing;
 - een posterpresentatie met toelichting;
 - het product van een ontwerpdracht en de bijbehorende documentatie;
 - een presentatie met gebruik van media (audio, video, ICT).

In de praktische opdrachten kunnen alle of een deel van de in domein A genoemde vaardigheden worden getoond en voor zover mogelijk beoordeeld. De keuze welke vaardigheden worden geëxamineerd is aan de school.

Voor de beoordeling van de praktische opdrachten wordt gebruik gemaakt van beoordelingscriteria die vooraf aan de kandidaat bekend gemaakt zijn.

Bij praktische opdrachten wordt, voor zover relevant, het doorlopen proces door de kandidaat gedocumenteerd (onderwerpskeuze, vraagstelling, verrichte werkzaamheden, geraadpleegde hulpbronnen en dergelijke). Dit wordt in de beoordeling betrokken.

c handelingsdeel

Minimaal twee van de volgende activiteiten:

- Het deelnemen aan een excursie naar een bedrijf of instelling waar sprake is van toepassing van natuurwetenschap of techniek.
 - Het samenvatten en/of beoordelen van een publicatie, een TV-programma of software.
 - Het formuleren en beargumenteren van een standpunt.
 - Het voeren van een discussie over concurrerende natuurwetenschappelijke modellen.
 - Het verrichten van observaties.
 - Het bereiden van een product.
- De presentatie van het verrichte werk kan op de volgende wijzen plaatsvinden:
 - een plakboek met toelichting;
 - een kort geschreven verslag (verhalend verslag, recensie);
 - een kort geschreven betoog;
 - een reeks stellingen;
 - antwoorden op in de opdracht gestelde vragen;
 - een folder, een poster;
 - het samenstellen van een tentoonstelling;
 - een andere wijze van presentatie.

Voor de producten bij dit onderdeel wordt geen cijfer toegekend. De examinator stelt aan de hand van de documentatie vast of een opdracht naar behoren uitgevoerd is.

informatie en communicatie technologie (ICT)

De kandidaat kan bij de examinering gebruik maken van de volgende toepassingen van ICT:

- raadplegen van (hyper)teksten, gegevens, beeld en geluid in (multimediale) bestanden, gegevensbanken en informatiesystemen met behulp van een computer(netwerk);
- geautomatiseerde zoeksystemen in bibliotheek en mediatheek;
- telecommunicatie, zoals e-mail, discussie- en nieuwsgroepen;
- tekstverwerking;
- rekenmachine of grafische rekenmachine;
- wiskundige bewerkingen;
- spreadsheets, modellen en simulaties;
- verwerking en beheer van gegevens in gegevensbanken en informatiesystemen;
- maken van (multimediale) presentaties.

Het gebruik van ICT-toepassingen bij de toetsing is optioneel op die onderdelen waar de school (nog) niet beschikt over voldoende en adequate apparatuur en programmatuur.

weging

De onderdelen a en b bepalen elk voor 50% het cijfer van het schoolexamen. Onderdeel c draagt niet bij aan het cijfer van het schoolexamen.

2 De Examenstof

2.1 Eindtermen: vaardigheden

Domein A: Vaardigheden

Subdomein: Taalvaardigheden

De kandidaat kan zowel mondeling als schriftelijk:

- 1 correct formuleren.
- 2 conventies hanteren bij tekst- en alinea-opbouw, tekstsoort en uiterlijke presentatie.
- 3 beknopt formuleren.
- 4 taalgebruik afstemmen op het doel en het publiek.
- 5 informatie inhoudelijk logisch presenteren.
- 6 op adequate wijze informatie overbrengen.

Beschikbaar gesteld door de Universiteit Leiden en Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL). Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie ook www.examencursus.com.

- 7 een standpunt beargumenteren en verdedigen.
- 8 verslag doen.

Subdomein: Reken/wiskundige vaardigheden

De kandidaat kan

- 9 basisrekenvaardigheden uitvoeren, in het bijzonder:
 - rekenen met verhoudingen;
 - omrekenen van aantallen, frequenties en percentages.
- 10 uitkomsten schatten en beoordelen, met name met betrekking tot de orde van grootte.

Subdomein: Informatievaardigheden

De kandidaat kan

- 11 informatie verwerven en selecteren uit schriftelijke, mondelinge en audiovisuele bronnen, mede met behulp van ICT.
- 12 informanten kiezen en informanten bevragen.
- 13 benodigde gegevens halen uit grafieken, tekeningen, simulaties, schema's, diagrammen en tabellen en deze gegevens interpreteren, mede met behulp van ICT.
- 14 gegevens weergeven in grafieken, tekeningen, schema's, diagrammen en tabellen, mede met behulp van ICT.
- 15 hoofd- en bijzaken onderscheiden.
- 16 feiten met bronnen verantwoorden.
- 17 informatie en meetresultaten analyseren, schematiseren en structureren, mede met behulp van ICT.
- 18 de betrouwbaarheid beoordelen van informatie en de waarde daarvan vaststellen voor het op te lossen probleem of te maken ontwerp.

Subdomein: Technisch-instrumentele vaardigheden

De kandidaat kan

- 19 gebruik maken van materiaal, instrumenten en apparaten.
- 20 bij het raadplegen, verwerken en presenteren van informatie en bij het inzichtelijk maken van processen gebruik maken van toepassingen van ICT.
- 21 verantwoord omgaan met stoffen, instrumenten en organismen, zonder daarbij schade te berokkenen aan mensen, dieren en milieu.

Subdomein: Ontwerpvaardigheden

De kandidaat kan

- 22 een technisch probleem herkennen en specificeren.
- 23 een technisch probleem herleiden tot een ontwerpopdracht.
- 24 ontwerpproces en -product evalueren, rekening houdende met ontwerpeisen en randvoorwaarden.
- 25 voorstellen doen voor verbetering van een ontwerp.

Subdomein: Onderzoeksvaardigheden

De kandidaat kan

- 26 een probleem herkennen en specificeren.
- 27 verbanden leggen tussen probleemstellingen, hypothesen en gegevens en beschikbare voorkennis.
- 28 hypothesen opstellen en verwachtingen formuleren.
- 29 een probleem herleiden tot een onderzoeksvraag.
- 30 relevante waarnemingen verrichten en (meet)gegevens verzamelen.
- 31 conclusies trekken op grond van verzamelde gegevens van uitgevoerd onderzoek.
- 32 oplossing, onderzoeksgegevens, resultaat en conclusies evalueren.

Subdomein: Maatschappelijke situaties

De kandidaat kan

- 33 toepassingen van de natuurwetenschappen herkennen in verschillende maatschappelijke situaties.
- 34 maatschappelijke effecten benoemen van natuurwetenschappelijke en technische toepassingen in verschillende situaties.

2.2 Eindtermen: vakinhoud

Domein B: Analyse en reflectie met betrekking tot natuurwetenschap, techniek en de rol van mensen

Subdomein: Kennisvorming

De kandidaat kan

- 1 met voorbeelden uitleggen hoe onderzoekers tot kennis over de natuur komen en daarbij de volgende aspecten van onderzoek onderscheiden:
 - waarnemen en beschrijven van verschijnselen;
 - ordenen en zoeken van regelmatigigheden;
 - formuleren van verklaringen en theorieën;
 - confrontatie van deze verklaringen met bestaande theorieën;
 - voorspellingen afleiden en toetsen.
- 2 met voorbeelden toelichten dat onderzoeksmethoden en -technieken zelf in ontwikkeling zijn:
 - instrumenten;
 - experimenteertechnieken;
 - computers en geautomatiseerde systemen;
 - methoden voor analyse en interpretatie.
- 3 met voorbeelden toelichten dat verschillende natuurwetenschappelijke benaderingen elk een deel van de werkelijkheid beschrijven of verklaren, met eigen afbakeningen, begrippen en beeldspraken.
- 4 uitleggen dat gebruik van zulke deelbeschrijvingen en -verklaringen een goed hulpmiddel is, maar ook altijd beperkingen met zich meebrengt, zodat bij het onderzoeken van persoonlijke of maatschappelijke vragen meestal kennis uit verschillende richtingen tegelijk geput moet worden.

Subdomein: Toepassing van kennis

De kandidaat kan

- 5 aan de hand van voorbeelden uitleggen hoe mensen producten ontwerpen en technieken ontwikkelen ten behoeve van maatschappelijke toepassingen, en dat zij daarbij natuurwetenschappelijke kennis gebruiken.
- 6 de volgende criteria voor het ontwerpen onderscheiden:
 - functionele criteria;
 - sociaal-economische criteria;
 - ethische criteria.

Subdomein: Reflectie en analyse

De kandidaat kan

- 7 een oordeel geven over de betrouwbaarheid van een bewering die betrekking heeft op de kwaliteit en werking van een product dan wel op de effecten van acties of behandelingen dan wel op de resultaten van een natuurwetenschappelijk onderzoek.
- 8 met voorbeelden uitleggen hoe waarneming, theorievorming en techniek in de loop van hun ontwikkeling beïnvloed zijn door elkaar en door technische, culturele, economische en politieke factoren.
- 9 met voorbeelden toelichten dat en hoe natuurwetenschappelijke kennis en technische ontwikkelingen invloed hebben op:
 - het dagelijks leven;
 - inzichten over de natuur;
 - de rol van mensen in de natuur.
- 10 een standpunt over toepassingen van natuurwetenschap of techniek ondersteunen dan wel bestrijden met argumenten die tenminste ook verwijzen naar relevante natuurwetenschappelijke kennis.

Domein C: Leven

Subdomein: Kenmerken van het leven

De kandidaat kan

- 11 met voorbeelden aan leken uitleggen dat levende organismen ondanks grote uiterlijke verschillen de volgende kenmerken gemeen hebben:
- zij kunnen een stabiel intern milieu handhaven;
 - zij wisselen materie en energie met de omgeving uit;
 - zij ontwikkelen en reproduceren zichzelf volgens een ingebouwde blauwdruk, die genetische informatie heet;
 - zij kunnen reageren op prikkels uit de omgeving;
 - zij kunnen in hun functioneren bedreigd worden door oorzaken van binnen het lichaam, onder andere in het afweersysteem, en door oorzaken van buiten het lichaam, onder andere pathogene bacteriën en virussen.
- 12 met voorbeelden de rol van variatie en natuurlijke selectie uitleggen aan leken.

Subdomein: Mens en gezondheid

De kandidaat kan

- 13 van opvattingen, technieken of producten in de gezondheidszorg nagaan hoe de ontwikkeling heeft plaatsgevonden.
(Te denken valt aan: voeding, geboorteregeling; aard van infecties, werking van het afweersysteem; preventie door hygiëne, vaccinatie, röntgenonderzoek, genetische screening, levensstijl; genezing of verzachting door medicijnen als antibiotica, cytostatica, pijnbestrijders, door bestraling of orgaantransplantatie, genterapie, door orgaanvervangende ingrepen als nierdialyse.)
- 14 medische toepassingen bespreken aan de hand van een afweging van positieve en negatieve effecten.
(Te denken valt aan persoonlijke en maatschappelijke afwegingen bij het gebruik van medicijnen en technieken (zie eindterm 13).)

Subdomein: Eenheid en verscheidenheid

De kandidaat kan

- 15 met voorbeelden beschrijven hoe kennis is ontstaan over de oorsprong van leven en over uniformiteit en diversiteit in levensvormen.
(Te denken valt aan: scheppingsverhalen; evolutietheorieën; creationisme; de verschijnselen waarvoor deze ideeën een verklaring vormen, de discussies die behalve natuurwetenschappelijk ook kennistheoretisch en levensbeschouwelijk zijn.)
- 16 aan de hand van voorbeelden duidelijk maken welke invloed de theorie van de natuurlijke selectie op het denken over mens en samenleving heeft.
(Te denken valt aan: sociaal Darwinisme, eugenetica, linguïstiek.)

Domein D: Biosfeer

Subdomein: Kenmerken van de biosfeer

De kandidaat kan

- 17 met voorbeelden aan leken uitleggen dat de volgende factoren met het leven op aarde samenhangen:
- de temperatuur op en aan het aardoppervlak;
 - de beschermende werking van de atmosfeer;
 - het aardoppervlak en de atmosfeer bevatten dezelfde bouwstenen als waar organismen uit zijn samengesteld;
 - bij deze bouwstenen gaat het met name om zuurstof en koolstofdioxide in de atmosfeer en om water, nitraten en fosfaten in het aardoppervlak;
 - de zon als directe en indirecte bron van energie.
- 18 met voorbeelden aan leken uitleggen dat de volgende processen met het leven op aarde samenhangen:
- transport van stoffen in stofkringlopen, met name dat van water;
 - omzetting en transport van stoffen in elementkringlopen, met name die van koolstof en stikstof.
- 19 met voorbeelden aan leken uitleggen dat in de genoemde factoren (zie eindterm 17) en processen (zie eindterm 18) snelle en trage veranderingen optreden.

Subdomein: Duurzame ontwikkeling

De kandidaat kan

- 20 aan de hand van voorbeelden uitleggen hoe verschillende activiteiten en technieken in gezondheidszorg, landbouw, het gebruik van energiebronnen, agrarische industrie en transport het mogelijk maken dat nu veel meer mensen op aarde kunnen leven dan zonder die activiteiten.
(Te denken valt aan: ontstaan van landbouw (neolithische revolutie), nieuwe gewassen (groene revolutie), bestrijdingsmiddelen, kunstmest, intensieve landbouw, ecologische landbouw, transport van mineralen en voedsel, samenhang met industriële revolutie.)
- 21 ingrepen in de biosfeer kritisch bespreken en daarin de uitdrukking 'duurzame ontwikkeling' gebruiken.
(Te denken valt aan voorbeelden zoals genoemd bij eindtermen 20 en 27.)
- 22 aan de hand van een voorbeeld kritisch bespreken welke rol modellen spelen bij het voorspellen van positieve en negatieve effecten van ingrepen in de biosfeer.
(Te denken valt aan: broeikasgassen en klimaatverandering, de ozonlaag, duurzame energiebronnen, bemesting, verzuring, verdroging.)

Domein E: Materie

Subdomein: Kenmerken van stoffen

De kandidaat kan

- 23 met voorbeelden aan leken uitleggen dat stoffen in de levende en niet levende natuur zijn opgebouwd uit elementen.
- 24 met voorbeelden aan leken uitleggen dat bij een chemische reactie stoffen verdwijnen en nieuwe stoffen ontstaan.
- 25 met voorbeelden aan leken uitleggen dat bij een chemische reactie elementen behouden blijven.
- 26 met voorbeelden aan leken uitleggen dat een atoom is opgebouwd uit subatomaire deeltjes.

Subdomein: Productie van materialen

De kandidaat kan

- 27 voorbeelden noemen van stoffen en materialen die in de loop van de tijd in verschillende culturen worden en werden geproduceerd en de betekenis van die producten voor het dagelijks leven aangeven.
(Te denken valt aan: materialen om mee te schrijven, verfstoffen, geneesmiddelen, schoonmaakmiddelen, bestrijdingsmiddelen, voedingsmiddelen, brandstoffen.)
- 28 kenmerken van moderne productiemethoden noemen en aan de hand van een voorbeeld toelichten aan welke eisen grootschalige productie moet voldoen om een product te leveren dat aan specifieke gebruikseisen voldoet.
(Te denken valt aan productieprocessen die biotechnologisch of chemisch-technologisch van aard zijn: voedingsmiddelen, geneesmiddelen, verfstoffen, kunststoffen, enzymen.)

Subdomein: Ontstaan van kennis over de materie

De kandidaat kan

29 met voorbeelden uitleggen dat bij de ontwikkeling van ideeën over de aard van de materie zowel kennis over de productie van stoffen als veronderstellingen over de bouwstenen van de materie die niet direct waarneembaar zijn een rol hebben gespeeld.

(Te denken valt aan de ontdekking van: de elementen, het periodiek systeem, atoommodellen, de rol van fysische en chemische technieken bij het trekken van conclusies over het bestaan van chemische structuren, atomaire en subatomaire deeltjes.)

Domein F: Zonnestelsel en heelal

Subdomein: Kenmerken van het zonnestelsel en het heelal

De kandidaat kan

30 heersende inzichten en opvattingen met betrekking tot de volgende onderwerpen met voorbeelden aan leken uitleggen:

- de bouw van het zonnestelsel;
- de gravitatiekracht tussen hemellichamen;
- het ontstaan van het zonnestelsel;
- bouw en geschiedenis van het heelal.

Subdomein: Zonnestelsel en heelal in het dagelijks leven

De kandidaat kan

31 voorbeelden bespreken van de invloed die kennis over het zonnestelsel en het heelal in het dagelijks leven heeft. (Te denken valt aan: tijdrekening, navigatie, cartografie, kennis over klimaatgordels en seizoenen, astrologie.)

32 het functioneren en de verschillende functies van kunstmatige satellieten beschrijven.

(Te denken valt aan: de rol van satellieten in communicatie, weersvoorspelling, monitoren van milieufactoren en oorlog en vrede, onderzoek van planeten en sterren; energie-opname door zonnepanelen, ruimtelijke oriëntatie, besturing, communicatie met de aarde.)

Subdomein: Ontstaan van kennis over het heelal

De kandidaat kan

33 aan de hand van voorbeelden beschrijven hoe kennis over het heelal is ontstaan, respectievelijk nog steeds ontstaat. (Te denken valt aan: technische hulpmiddelen voor kosmologisch onderzoek; verandering van beelden over het heelal in de loop van de tijd, discussies die behalve natuurwetenschappelijk ook kennistheoretisch en levensbeschouwelijk zijn.)