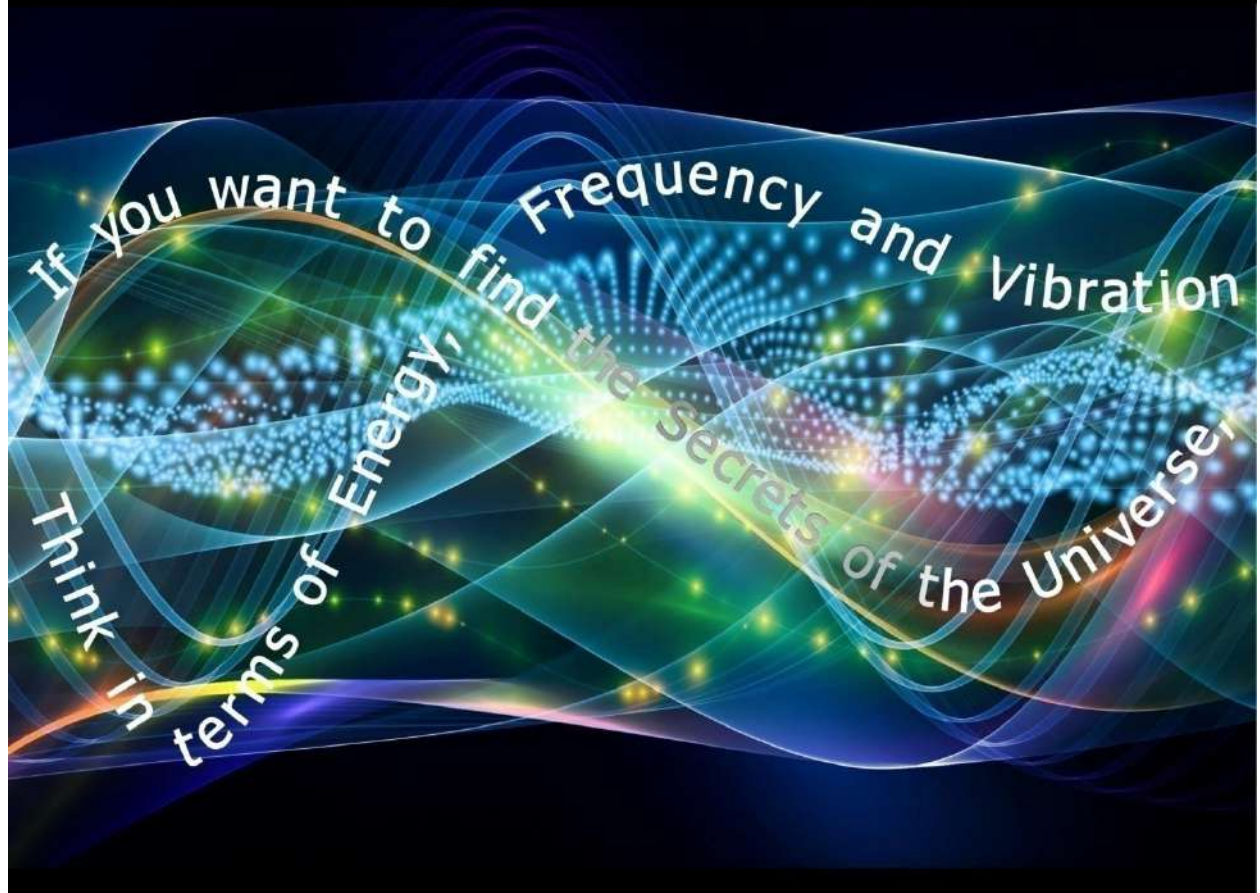


Anton de Kom Universiteit van Suriname

Faculteit der Wis- en Natuurkundige Wetenschappen

STUDIEGIDS BACHELOROPLEIDING NATUURKUNDE
2022–2023



Nicola Tesla (1856-1943)

Versie 2022m09



FWNW
FACULTEIT DER
WIS- EN NATUURKUNDIGE
WETENSCHAPPEN

Voorwoord

Beste studenten Natuurkunde,

Natuurkunde is een boeiend vakgebied, waaruit o.a. elektrotechniek, werktuigbouwkunde, infrastructuur, sterrenkunde en andere studierichtingen/vakgebieden zijn voortgekomen. Kennis over natuurkundige beginselen en processen is nodig in vele andere gebieden. Denk bijv. aan de vele apparaten en instrumenten in de industrie, in de medische wereld, in het huishouden etc., die op fysische principes rusten.

In oktober 2018 is de Opleiding begonnen met de eerste cohort studenten. Het jaar daarop kwam cohort no. 2 binnen. In 2020 kwam cohort 3. In november 2022 hopen we cohort 4 te verwelkomen. Allen intelligent genoeg (dat hebben jullie op het VWO al bewezen).

Maar in de afgelopen jaren is duidelijk gebleken dat intelligentie natuurlijk nodig is, maar dat daarnaast ook enthousiasme en doorzettingsvermogen erg belangrijk zijn. En niet te vergeten: studiediscipline: een goede planning maken en die ook daadwerkelijk uitvoeren.

Diverse organen van de Universiteit (de docenten; de Examencommissie, de Opleidingscommissie etc.) zullen jullie daarbij adviseren, maar uiteindelijk moet iedereen het karwei ZELF klaren. Het is niet de bedoeling dat we jullie als kleutertjes bij de hand nemen.

Dus: je zal moeten studeren. En hard ook!

Belangrijk is, dat je dat vanaf dag 1 doet. Denk vooral niet dat je veel kunt inhalen als je het in het begin niet zo nauw met studeren neemt.

Vóór je het weet zijn de eerste twee jaren voorbij. En als je dan de Bachelor-I fase niet behaald hebt, zullen we je moeten voordragen voor afschrijving. Om dit te voorkomen bespreken we regelmatig jouw vorderingen met je. Doel daarvan is om je binnen de toegestane studieduur het Bachelor diploma Natuurkunde te kunnen overhandigen. Daarna kan je of gaan werken of nog verder gaan studeren voor je Masterdiploma. En daarna volgt wellicht een promotie. Enkelen van jullie zullen zelf docent aan de Universiteit worden!

NOOT: Zie ook “studieadvies” op blz. 11.

Omdat de door de studenten behaalde studieresultaten niet waren wat de docenten verwacht hadden, is het curriculum van de BI-fase begin 2021 wederom geëvalueerd en herschreven. Met name zijn 4 vakken (MECHANICA, TRILLINGEN, GOLVEN EN OPTICA THERMODYNAMICA en MODERNE NATUURKUNDE) gesplitst in twee afzonderlijke delen die afzonderlijk behaald moeten worden. Verder zijn sommige vakken van het eerste semester verschoven naar het tweede of derde semester en omgekeerd. Dit is gedaan om de overgang van het VWO naar de Universiteit te vergemakkelijken.

Wat mag je van het docententeam verwachten? Dat ze vakbekwaam zijn en dat ze hun uiterste best doen om hun vakken op een duidelijke manier aan je te presenteren. En verder dat ze, na afspraak, beschikbaar zijn om eventuele problemen op het gebied dat zij verzorgen, met je te bespreken. Wat mag je NIET van de docenten verwachten? Het is al gezegd: dat ze je op hun rug naar de eindstreep dragen. Je moet zelf lopen (= studeren), maar als je gedisciplineerd het door de Universiteit aangegeven aantal uren per week, gedurende de studieperioden, aan je studie besteedt is het zondermeer te doen. En die discipline verwacht de Universiteit dan ook van jullie. GOOD LUCK!

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Algemene Informatie	5
Studierichting en opleiding	5
Wat betekent de studie Natuurkunde en wat kan je daarna verwachten?	5
Missie, visie, doelstelling en eindkwalificaties.....	6
Missie	6
Visie.....	6
Doelstelling	6
De beoogde eindkwalificaties	6
Globale opzet van de Bacheloropleiding	7
Inrichting	7
OER-FWNW, OER-opleidingsspecifiek Natuurkunde(OER-B-NTK) en Afstudeerreglement	10
Examencommissie.....	10
Studentendecaan	11
Studiebegeleiding	11
Studentencommissie.....	12
Studieadvies.....	12
Hoeisdeopleidinggeorganiseerd?	12
Algemeen/MOODLE.....	12
Inschrijven voor een cursus of tentamen	13
College- en tentamenroosters	13
Studiemateriaal.....	13
Bestuur van de faculteit, RC's en commissies.....	13
Enkelepraktischezaken.....	15
Bibliotheek	15
Computercentrum	15
Gedragscode/Rookverbod	15
Klachtenregeling	15
Noodgevallen/EHBO	15
Practica.....	15
Sport.....	16
Bijlage I Programma Bacheloropleiding Natuurkunde	17
Bijlage II Vakomschrijvingen per cursus.....	23
WNNTB 111 Mechanica A.....	23
WNNTB 112 Mechanica B.....	24
WNNTB 113 Analytische Mechanica	25

Studiegids Bachelor opleiding Natuurkunde
2022-2023; blz 4 uit 80

WNNTB 121	Elektriciteit	26
WNNTB 122	Magnetisme	27
WNNTB 123	Elektromagnetisme	28
WNNTB 131	Trillingen en Golven.....	29
WNNTB 132	Optica	30
WNNTB 133	Moderne Natuurkunde A	32
WNNTB 134	Moderne Natuurkunde B	32
WNNTB 135	Kwantummechanica 1.....	35
WNNTB 136	Kwantummechanica 2.....	36
WNNTB 137	Vaste stof Fysica en Materiaalkunde	37
WNNTB 141	Thermodynamica A	38
WNNTB 142	Thermodynamica B	39
WNNTB 143	Statistische Fysica.....	40
WNNTB 151	Fysische transportverschijnselen 1a	41
WNNTB 152	Fysische transportverschijnselen 1b	42
WNNTB 211	Inleiding Experimenteren	43
WNNTB 212	Experimenteren 1.....	44
WNNTB 213	Experimenteren 2.....	45
WNNTB 214	Studieproject.....	46
WNTB221	Inleiding Elektronica ALGEMEEN	47
WNTB222	Inleiding Elektronica DIGITAAL	49
WNNTB 231	Inleiding Programmeren.....	50
WNNTB 232	Modelleren.....	51
WNNTB 311 en 312	Analyse 1	52
WNNTB 313 en 314	Analyse 2	53
WNNTB 315	Differentiaalvergelijkingen.....	54
WNNTB 321	Lineaire Algebra 1	55
WNNTB 322	Lineaire Algebra 2	56
WNNTB 325	Vectoranalyse	57
WNNTB 331	Numerieke Analyse	58
WNNTB 332	Kansrekenen en Statistiek	59
WNNTB 333	Systemen en Signalen.....	60
	Afstudeerproject.....	76
	Bijlage IV Algemene informatie over de Universiteit.....	78
	Plattegrond van de campus	80

Algemene Informatie

Studierichting en opleiding

Onze faculteit, de **Faculteit der Wis- en Natuurkundige Wetenschappen (FWNW)**, telt vier studierichtingen, met name:

Biologie,
Natuurkunde,
Scheikunde en
Wiskunde.

Elke studierichting heeft op dit moment één opleiding, de Bacheloropleiding. Binnen het raam der mogelijkheden zullen er in de toekomst ook Masteropleidingen komen. Promoveren wordt bij AdeKUSsoms begeleid door het **Institute of Graduate Studies and Research (IGSR)**. Daarnaast bestaat uiteraard de mogelijkheid om in het buitenland een Masteropleiding te volgen of om te promoveren.

Wat betekent de studie Natuurkunde en wat kan je daarna verwachten?

“Natuurkunde” is een breed vakgebied. Sommige onderdelen zijn al op het VWO aan de orde gekomen, zoals Mechanica, Elektriciteit en Magnetisme en Trillingen en Golven. Deze onderdelen komen bij de Bacheloropleiding terug, maar worden dan uitgebreider en diepgaander behandeld.

Andere onderdelen zijn nieuw, zoals Speciale Relativiteitstheorie, Kwantummechanica, Analytische Mechanica, Statistische Fysica, Fysische transportverschijnselen, Vaste Stof Fysica, etc. Ook op het gebied van de wiskunde zal je reeds bekende onderwerpen diepgaander moeten bestuderen en nieuwe onderwerpen moeten aanleren.

Doordat “Natuurkunde” zo breed is, moet je aan de ene kant hard studeren om al die deelgebieden onder de knie te krijgen, maar ben je aan de andere kant na afloop van de studie in staat om een fysisch probleem van vele kanten te bekijken. De praktijk leert dat je deze manier van kijken na verloop van tijd ook vaak toepast op geheel andere problemen.

En deze brede kijk op zaken en de vaardigheid om analytisch te denken maken de fysicus gewild bij vele bedrijven. Vaak eerst als natuurkundige en later als adviseur of manager.

Missie, visie, doelstelling en eindkwalificaties.

Missie

De Bacheloropleiding Natuurkunde van de FWNW verzorgt participierend en activerend onderwijs, vooral volgens de Socratische lesmethode, met zowel een toegepaste als een theoretische grondslag, binnen een cultuur waarbij integriteit en professionaliteit kernwaarden zijn.

Daarbij spelen het doen van (toegepast) onderzoek en het in dat kader waar mogelijk dienstbaar zijn aan de Surinaamse maatschappij, een belangrijke rol.

Haar missie realiseert zij onder meer door gemotiveerde wetenschappers in haar docenten bestand op te nemen, die door hun goede onderwijs- en onderzoeksvaardigheden studenten inspireren tot studeren en het doen van onderzoek.

Visie

De Bacheloropleiding Natuurkunde beoogt uiterlijk in 2025 in de regio haar positie als gerenommeerde opleiding gevestigd te hebben.

Doelstelling

Het doel van de Bacheloropleiding Natuurkunde is om studenten voor te bereiden:

1. op deelname aan het arbeidsproces middels de zelfstandige beoefening en toepassing van de verworven wis- en natuurkunde kennis en vaardigheden op Bachelor niveau
2. op het zich op internationaal niveau te kunnen meten en
3. op verdere studie, al dan niet in het buitenland.

De realisatie van de doelstelling wordt zowel nagestreefd door middel van de wijze waarop het onderwijs plaats vindt (vooral de socratische methode die tot nadenken aanzet), alsook door de keuzevakken die afhankelijk zijn van de keuze van de student: direct beginnen te werken (binnen het Bedrijfsleven, de Overheid of als zelfstandig ondernemer), dan wel verder studeren voor een MSc. Diploma (eventueel in een andere, aanverwante, richting en eventueel gevolgd door een promotie).

De beoogde eindkwalificaties

De afgestudeerde

Kennis en Inzicht	1. heeft kennis en inzicht op het gebied van Natuurkunde en het ondersteunende vak Wiskunde.
	2. heeft een brede algemene kennis van de belangrijkste deelgebieden van de Natuurkunde te weten: Mechanica, Analytische Mechanica, Elektromagnetisme, Trillingen, Golven en Optica, Thermodynamica, Moderne Natuurkunde/Speciale Relativiteitstheorie, Kwantummechanica, Statistische Fysica (thermal physics), Fysische Transportverschijnselen en Vaste Stof Fysica en Materiaalkunde
	3. is op de hoogte van hedendaagse ontwikkelingen op het gebied van Natuurkunde.
	4. heeft kennis en inzicht in academische vaardigheden, het functioneren van organisaties en de verwachtingen van de maatschappij.

Toepassen Kennis en Inzicht	5. is in staat om middels de verworven kennis en inzicht Natuurkundige problemen te identificeren, concreet te formuleren en op te lossen hierbij rekening houdend met aspecten als het milieu, veiligheid alsook sociale en ethische aspecten.
	6. kan methoden en moderne technische middelen (zoals theoretisch analytische of numerieke methoden, experimenten en of simulatie-en modelleringstechnieken) gebruiken in de praktijk.
	7. Kan alleen of in teamverband bijdragen aan een fysisch onderzoek.
Oordeelsvorming	8. kan gegevens, binnen en buiten het vakgebied, analyseren en interpreteren op een wetenschappelijk aanvaardbaar niveau
	9. heeft een professionele houding en stelt zich sociaal-maatschappelijk en ethisch verantwoordelijk op
	10. is in staat om aan natuurkundig gerelateerde ontwikkelingen te zien in maatschappelijke context en kan hierover standpunten formuleren en verdedigen.
Communicatie	11. heeft het vermogen om effectief samen te werken en te communiceren in multidisciplinaire teams.
	12. Kan in het Nederlands en het Engels zowel mondeling als schriftelijk communiceren over het vakgebied gebruikmakend van geëigende presentatietechnieken.
Leervaardigheden	13. Is in staat om zich zelfstandig nieuwe kennis eigen te maken onder meer met behulp van moderne communicatiemiddelen.
	14. Is in staat te kunnen werken en een vervolg masterstudie nationaal en internationaal te volgen.

Globale opzet van de Bacheloropleiding

Inrichting

De Bachelor opleiding Natuurkunde volgt het patroon van ALLE Bachelor opleidingen aan de Anton de Kom Universiteit van Suriname. Met name is de opleiding verdeeld in de Bachelor-I (B-I) fase van nominaal 1 jaar (waarover je maximaal 2 jaar mag doen) en daarna de Bachelor-II fase van nominaal 2 jaar. In totaal mag je maximaal 5 jaar over de studie doen.

Elk collegejaar is verdeeld in twee semesters van elk ca 15 weken colleges. Omdat er op dit moment nog wat onduidelijkheid is over de jaarindeling voor het collegejaar 2022-2023, is deze niet opgenomen in de studiegids, maar wordt later als aparte bijlage III aan jullie gezonden.

Per semester kan je 30 studiepunten behalen indien je voor alle vakken een voldoende krijgt. Voor de totale opleiding moet je dus 180 studiepunten behalen. Het aantal studiepunten is een maat voor het "gewicht" van een vak.

De vakken tot en met het vierde semester zijn verplicht. In het vijfde en zesde semester zijn er ook keuzevakken. Binnen het raam der mogelijkheden mag je die zelf kiezen, maar wel in overleg met de RC.

Middels de keuzevakken kan je je beter voorbereiden op je carrière na het behalen van je Bachelor diploma: direct beginnen te werken (binnen het Bedrijfsleven, de Overheid (waaronder als leraar) of als zelfstandig ondernemer), dan wel verder studeren voor een Master diploma (eventueel gevolgd door een promotie).

De Bachelor-I fase (eerste en tweede semester) heeft een drieledig doel:

- a. het verbreden en verdiepen van basiskennis, vooral op het gebied van natuurkunde en wiskunde;
- b. het helpen bij de overgang van het VWO naar de Universiteit door relatief veel begeleiding te bieden, ondermeermiddels vakken als Persoonlijke Vaardigheden en Academische Vaardigheden, maar ook door “consulturen” in het rooster op te nemen;
- c. na te gaan of een Universitaire studie in de Natuurkunde voor jou een goede keuze was.

Tijdens het derde, vierde en vijfde semester (Bachelor-II fase) rondt je de vereiste theoretische en praktische kennis vrijwel af, middels verplichte- en keuzevakken (keuze vakken vanaf het 5^e semester).

Het laatste semester is vrijwel geheel gewijd aan het afstudeerproject. Je zal daarbij onder meer moeten aantonen:

- a. de verplichte- en keuzevakken in voldoende mate te beheersen,
- b. in staat te zijn zelfstandig ontbrekende kennis op te doen,
- c. indien nodig samen te werken met anderen,
- d. bevindingen, resultaten en eventuele aanbevelingen nauwkeurig te verwoorden
- e. en de maatschappelijke relevantie van het project te onderkennen.

Kortom: middels het afstudeerproject moet je aantonen dat je de reeds verkregen theoretische kennis, onderzoeksvaardigheden en praktisch inzicht, tot een geheel kan samenvoegen.

Zie verder de tabel hieronder met het overzicht van leerlijnen en sub-leerlijnen.

Programma opbouw in leerlijnen en sub leerlijnen (WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN)

Subleerlijnen	1e semester	2e semester	3e semester	4e semester	5e semester
Leerlijn THEORETISCHE NATUURKUNDE					
<i>Mechanica</i>	Mechanica A	Mechanica B	Analytische mechanica.		
<i>Elektro Magnetisme</i>	Elektriciteit	Magnetisme	(Vectoranalyse)	Elektromagnetisme	
<i>Moderne Natuurkunde</i>	Trillingen en Golven	Moderne Natuurkunde A	Optica	Kwantummechanica 2	Vastestof Fysica (en Materiaalkunde)
			Moderne Natuurkunde B		
			Kwantummechanica 1		
<i>Warmteleer</i>	Thermodynamica A	Thermodynamica B		Statistische fysica	
<i>Transport verschijnselen</i>				Fysische Transportverschijnselen 1A	Fysische Transportverschijnselen 1B
Leerlijn EXPERIMENTELE NATUURKUNDE					
<i>Experimenteren</i>	Inleiding experimenteren	Experimenteren 1	Experimenteren 2	Studieproject	
<i>Elektronica</i>			Inleiding Elektronica algemeen		
			Inleiding Elektronica digitaal		
<i>Informatica</i>	Inleiding Programmeren				Modelleren
Leerlijn WISKUNDE					
<i>Calculus</i>	Analyse 1A	Analyse 2A	Differentiaal vergelijkingen		
	Analyse 1B	Analyse 2B			
<i>Algebra</i>	Lineaire Algebra 1	Lineaire Algebra 2	Vectoranalyse		

<i>Data- verwerking</i>		Kansrekenen en statistiek		Numerieke Analyse	Systemen en signalen
Leerlijn ALGEMEEN VORMEND					
<i>Persoonlijke ontwikkeling</i>	Persoonlijke Vaardigheden 1	Persoonlijke Vaardigheden 2	Persoonlijke Vaardigheden 3	Persoonlijke Vaardigheden 4	
<i>Academische ontwikkeling</i>	Academische Vaardigheden 1	Academische Vaardigheden 2	Academische Vaardigheden 3	Academische Vaardigheden 4	Academisch schrijven

Zie verder Bijlage I: Programma Bacheloropleiding Natuurkunde.

OER-FWNW, OER-opleidingsspecifiek Natuurkunde(OER-B-NTK) en Afstudeerreglement

Om aan te tonen dat je een onderdeel van de studie in voldoende mate beheerst, wordt je in dat onderdeel getoetst. Dat kan bijvoorbeeld gebeuren door het afleggen van een tentamen. Ook is het mogelijk dat je een werkstuk moet maken, een project moet uitvoeren of een “portfolio” moet indienen.

In al deze gevallen wordt volgens regels en procedures gewerkt, die vastgelegd zijn in diverse reglementen. Het belangrijkste reglement in dat verband is de “Bachelor Onderwijs- en ExamenRegeling”, afgekort als OER. Elke OER van FWNW bestaat uit een algemeen deel (OER-FWNW), dat voor alle Bacheloropleidingen van FWNW geldt en een Opleidingsspecifiek deel OER Bachelor Natuurkunde (OER-BACHELOR NATUURKUNDE, OER-B-N). OER-FWNW en OER-B-N vormen bij elke opleiding van FWNW de betreffende OER.

In de OER staan ook alle rechten en plichten die jij als student hebt. In de OER vind je verder de officiële regels over alles wat met het onderwijs en de opleiding te maken heeft, bijvoorbeeld over inschrijving voor en nakijktermijn van tentamens.

Voor het collegejaar 2022-2023 geldt voor OER-FWNW de versie van 22 november 2020 en voor OER-B-NTK de versie van 5 november 2021.

Door de Universiteit wordt momenteel gewerkt aan een OER ALGEMEEN voor de hele Universiteit. Nadat het OER ALGEMEEN van kracht geworden is, zullen alle andere Onderwijs- en Examenreglementen waar nodig worden aangepast.

Over enkele jaren wordt ook het afstudeerreglement belangrijk voor je. Hierin wordt de procedure van het afstuderen uitgelegd.

Examencommissie

Om toe te zien op het naleven van elke OER, is er een Examencommissie.

De taken en bevoegdheden van deze commissie zijn vastgelegd in artikel 21 van OER-FWNW

Studentendecaan

De functie van studentendecaan is momenteel (september 2022) nog vacant, maar daaraan zal op korte termijn invulling worden gegeven.

Studiebegeleiding

- a. Vóór de start van het eerste semester zijn er informatiebijeenkomsten voor de studenten omtrent onder meer het jaarprogramma, het examenreglement (OER_FWNW) de studentenvertegenwoordigingen in verschillende organen en de digitale leeromgeving Moodle.
- b. Eén of twee weken vóór de tentamenperiode zullen relevante artikelen uit het examenreglement wederom met de eerstejaars studenten worden doorgenomen.
- c. Van elk vak zal er presentie worden opgenomen.
- d. In het eerste studiejaar worden alle studenten aan het einde van elk semester door of namens de **Richtings-Coördinator (RC)** opgeroepen voor een evaluatiegesprek. De RC kan een student eventueel doorverwijzen naar de studentendecaan of een ander neutraal persoon. Zie verder “studieadvies” hieronder.
- e. Aan het eind van het eerste jaar krijgt de student een schriftelijk advies van de examencommissie namens de Decaan, over het al dan niet voortzetten van de studie in de betreffende opleiding.
- f. In het tweede en derde studiejaar zullen na elk semester studenten die in dat semester minder dan 70% van het aantal studiepunten behaald hebben, opgeroepen worden door de RC voor een evaluatie. De RC kan een student eventueel doorverwijzen naar de studentendecaan of een ander neutraal persoon.
- g. Nadere regels over inhoud, begeleiding en beoordeling van het afstudeerverslag zijn opgenomen in het afstudeer-reglement van FWNW.

Gedurende de opleiding wordt steeds informatie verschaft aan de studenten middels Moodle. Daarnaast kunnen studieresultaten bij de administratie worden afgehaald.

Voorts zal elke docent vanuit zijn/haar verantwoordelijkheid ook zorgen voor begeleiding van studenten. Ondermeer tijdens hun spreekuren.

Voltijdse docenten van de opleiding houden spreekuur op vooraf bekendgemaakte dagen en tijden. Bij deeltijdse docenten wordt per docent afgesproken welke mogelijkheden er zijn om studenten te woord te staan, eventueel ook buiten de college-uren. Dit betreft gesprekken met betrekking tot de leerstof, waaronder tentamens. Voor gesprekken met een algemener karakter zij verwezen naar het faculteitsreglement. Ook kan de student zich tot de studentencommissie wenden en tot de studentenvertegenwoordigers in diverse organen van de faculteit, zoals het faculteitsbestuur. Zaken van persoonlijke aard zullen in het algemeen met de studentendecaan worden besproken.

Studentencommissie

Elke faculteit van de Anton de Kom Universiteit van Suriname kent een studentencommissie. De studentencommissie bestaat uit een studentencoördinator en een vertegenwoordiger voor elke opleiding. De studentencommissie is de spreekbuis van de studenten.

Eén van jullie zal de opleiding Natuurkunde vertegenwoordigen. Bij de administratie van FWNW kan je vragen hoe je in contact kan komen met de studentencommissie van FWNW.

Studieadvies

Hieronder volgt een samenvatting van het OER-FWNW en het OER-B-NTK. Bij twijfel gelden OER-FWNW en OER-B-NTK, in deze volgorde.

De student die alle 60 studiepunten (SP) van de B-I fase behaald heeft, krijgt het B-I certificaat en mag zonder enige restrictie beginnen met de B-II fase.

De student die aan het einde van het eerste studiejaar van de B-I-fase ten minste 70% maar minder dan 100% van het aantal studiepunten, behaald heeft, krijgt een positief studieadvies en mag in overleg met de RC enkele vakken van de B-II fase volgen.

De student die aan het einde van het eerste studiejaar van de B-I-fase ten minste 50% maar minder dan 70%, behaald heeft, KAN toch een positief studieadvies krijgen, maar mag geen enkel vak van de B-II fase volgen.

In deze gevallen zal in elk geval gelet worden op eventuele bijzondere omstandigheden als ziekte gedurende langere tijd en zal in ieder geval overleg worden gevoerd met de Examen-commissie en de Opleidingscommissie.

De student die aan het einde van het eerste studiejaar van de B-I fase minder dan 50% van het aantal studiepunten, behaald heeft, krijgt een negatief studieadvies, behoudens in de gevallen van zeer bijzondere omstandigheden zoals langdurige ziekte. De student mag in het laatste geval echter geen enkel vak van de B-II fase volgen.

Het studieadvies wordt schriftelijk aan de student bekend gemaakt.

Alhoewel het een ADVIES betreft (dat niet bindend is), is het bepaald niet prettig om een negatief studieadvies te krijgen. Zorg er dus voor dat jou dat niet overkomt!

Hoe is de opleiding georganiseerd?

Algemeen/MOODLE

Bij de inschrijving als student heb je een studentenpasje, een studentnummer, een email-adres en toegang tot de digitale leeromgeving van de AdeK Universiteit, Moodle, gekregen. Met het pasje heb je toegang tot het terrein en tot de colleges, zorg er dus voor dat je dit pasje altijd bij je hebt. **Ook bij deelname aan een tentamen dien je het pasje altijd te kunnen overleggen.**

Communicatie verloopt in principe via Moodle en/of via je email-adres (in sommige gevallen ook via WhatsApp). Zorg er dus voor dat je dagelijks nagaat of er voor jou iets belangrijks is. Moodle biedt je toegang tot algemene informatie over je opleiding, maar ook toegang tot specifieke cursusinformatie. Het geeft de docent de mogelijkheid om materiaal beschikbaar te stellen, het lesplan met gedetailleerde informatie over de cursus met je te delen, je te informeren over de procedure rondom tentamens, enz.

Als student heb je zelf de verantwoordelijkheid om je aan te melden op Moodle. Nadere instructies omtrent Moodle en werken ermee worden tijdens de introductie gegeven.

Inschrijven voor een cursus of tentamen

Van de examencommissie krijg je tijdig te horen hoe je je moet inschrijven voor een cursus en voor het betreffende tentamen en eventueel hertentamen.

Het aantal gelegenheden om een cursus af te ronden is beperkt. Zo geldt op dit moment voor een cursus in de Bachelor-I fase, voorzover die wordt getentamineerd, dat je maximaal 4 3? gelegenheden hebt om de cursus te halen.

De regels die bij de Bachelor-II fase gelden, worden per vak medegedeeld.

Voor keuzevakken in het derde jaar geldt dat inschrijving in overleg met de RC en de examencommissie plaats vindt.

College- en tentamenroosters

College- en tentamenroosters worden via Moodle met je gedeeld. Daarna kan je je op de aangegeven manier voor de betreffende vakken inschrijven.

Raadpleeg bij problemen de richtingscoördinator, één van de docenten of de studentendecaan.

Studiemateriaal

In de vak omschrijvingen (Bijlage II) staat voor elk vak beschreven wat er nodig is aan studiemateriaal.

Voor de meeste vakken worden standaardboeken gebruikt, met in enkele gevallen aanvullende “readers” of lesbrieven. Ook worden tijdens het college soms films vertoond.

Hoewel het bezit van een laptop geen vereiste is, wordt dit wel sterk aanbevolen. Bij een aantal vakken zal er namelijk een opdracht ingeleverd moeten worden die met software gemaakt moet worden. De opleiding zal zoveel mogelijk gebruik maken van software die gratis te downloaden is van het internet en in andere gevallen de toegang tot de software op de campus organiseren.

Bestuur van de faculteit, RC's en commissies

Bij elke faculteit is de Faculteitsvergadering het hoogste orgaan. Deze vergadering bestaat uit alle voltijdse en deeltijdse wetenschappers (docenten en onderzoekers) die aan de faculteit verbonden zijn (het wetenschappelijk corps). De studentenvertegenwoordiger en de vertegenwoordiger van het overig personeel hebben een adviserende stem bij faculteitsvergaderingen.

Elke faculteit heeft verder een faculteitsbestuur dat bestaat uit de Decaan (voorzitter), de Secretaris en de richtingscoördinatoren (RC's). De Decaan en de Secretaris vormen het Dagelijks Bestuur. Al deze personen zijn wetenschappers.

De studentenvertegenwoordiger en de vertegenwoordiger van het overig personeel hebben een adviserende stem bij bestuursvergaderingen.

In principe is er elke maand een bestuursvergadering en ten minste één keer per semester een Faculteitsvergadering.

Elke studierichting wordt administratief en organisatorisch geleid door een richtingscoördinator(RC), soms bijgestaan door opleidingscoördinatoren (OC) (indien de studierichting meerdere opleidingen verzorgt).

Verder zijner:

- de Examencommissie: belast met het monitoren van de tentamens en examens, en
- de Opleidingscommissie: houdt de kwaliteit van de opleidingen in de gaten.

Op dit moment (september2022) is de bemensing van de genoemde organen als volgt:

Decaan	ir. A. BADAL (gebouw 17, kamer 75)
Secretaris	Mevr. K. RAMOUTAR MSc.(gebouw 17, kamer 78)
RC Biologie	dr. I. MOLGO
RC Natuurkunde	ir. O.SPONG
RC Scheikunde	Mevr. drs. G.WESENHAGEN
RC Wiskunde	Mevr. R. MAHADEWSING MSc.
Examencommissie	Mevr.A. HIWAT, MA., Voorzitter
Opleidingscommissie	ir. D.WIP Voorzitter

Kerndocenten Natuurkunde

Voor het collegejaar 2022-2023 zijn de volgende kerndocenten bij de opleiding Natuurkunde aangesteld:

ir. A. BADAL	Gebouw 17, kamer 75
Mevr. D. JHAGROE M.Sc	Na afspraak bereikbaar in het Natuurkunde Laboratorium
ir. O. SPONG	Na afspraak bereikbaar in het Natuurkunde Laboratorium
drs. B. TAN	Gebouw 16, kamer 79
ir. D. WIP	Na afspraak bereikbaar in het Natuurkunde Laboratorium

De administratie van FWNW wordt geleid door Mevr. A. BUYNE-BACCHUS. Gebouw 17, kamer 76, toestel 2325.

De spreekuren van de docenten worden aan het begin van het collegejaar bekendgemaakt.

Enkelepraktische zaken

Bibliotheek

De bibliotheek van de AdeKUS is gevestigd in Gebouw I op de campus. In de bibliotheek is er van elk boek dat als verplichte literatuur is opgegeven een exemplaar aanwezig. Via de bibliotheek kunnen ook artikelen in digitale vorm opgevraagd worden. De bibliotheek heeft licenties voor enkele belangrijke databases met artikelen van gerenommeerde “peer reviewed journals”.

Computercentrum

Bij een deel van de vakken die verzorgd worden is een computerpracticum. Deze practica worden verzorgd in een computerzaal van het UCIT. Naast de college-uren mogen studenten ook gebruik maken van de computers tijdens speciaal afgesproken uren. De specialistische software die daarvoor nodig is blijft dan beschikbaar. Buiten deze vastgestelde uren kunnen studenten tegen betaling terecht bij het UCIT.

Daarnaast beschikt de opleiding over een klein aantal eigen “Stand Alone” computers. Deze zijn opgesteld in het Natuurkunde Laboratorium.

NOOT: tijdens sommige Natuurkunde practica wordt gebruik gemaakt van het programma COACH.

Gedragcode/Rookverbod

Er is een gedragscode, die geldt voor zowel studenten als docenten en andere medewerkers van de faculteit.

Op de campus geldt verder voor iedereen de tabakswet. Roken in de collegezalen, kamers, toiletten en andere ruimten is niet toegestaan.

Klachtenregeling

Ook is er een klachtenregeling, die voor alle betrokkenen van de Universiteit geldt. Nadere informatie daarover worden nog verstrekt.

Noodgevallen/EHBO

Bij brand zo snel mogelijk de ruimte waarin je bent verlaten en bellen naar de wacht, 465558. In het uiterste geval kan je ook bellen naar de brandweer op het nummer 110.

Op het Chemisch Lab (gebouw 17, naast het Natuurkunde Lab) is een EHBO kit aanwezig. De lab medewerkers van het Chemisch Lab zijn getrainde EHBO-ers die ingezet worden indien er een beroep op hen gedaan wordt.

Er is ook een kistje met enkele EHBO-materialen in het Natuurkunde Lab.

Practica

De gedragsregels met betrekking tot de practica worden aan het begin van de practica meegedeeld aan de studenten via de handleiding voor het betreffende practicum. Indien de student zich niet houdt aan deze regels kan hij/zij uitgesloten worden voor deelname aan het betreffende practicum onderdeel ofaan alle practica.

Ook het komend collegejaar geldt: afhankelijk van de covid-19 regelingen hebben de practica wel of geen voortgang.

Sport

De Universiteit heeft een Universitair Sport Bureau (USB). Jaarlijks worden de AdeK Games gehouden waarbij de verschillende faculteiten tegen elkaar uitkomen. Studenten worden gestimuleerd om aan sport te doen ter ontspanning: een gezonde geest

Ook het komend collegejaar geldt: afhankelijk van de covid-19 regelingen hebben de sport evenementen wel of geen voortgang.

Bijlage I Programma Bacheloropleiding Natuurkunde

Programma opbouw in leerlijnen en sub leerlijnen

Subleerlijnen	1e semester	2e semester	3e semester	4e semester	5e semester
Leerlijn THEORETISCHE NATUURKUNDE					
<i>Mechanica</i>	Mechanica A	Mechanica B	Analytische mechanica.		
<i>Elektro Magnetisme</i>	Elektriciteit	Magnetisme	(Vectoranalyse)	Elektromagnetisme	
<i>Moderne Natuurkunde</i>	Trillingen en Golven	Moderne Natuurkunde A	Optica	Kwantummechanica 2	Vastestof Fysica (en Materiaalkunde)
			Moderne Natuurkunde B		
			Kwantummechanica 1		
<i>Warmteleer</i>	Thermodynamica A	Thermodynamica B		Statistische fysica	
<i>Transport verschijnselen</i>				Fysische Transportverschijnselen 1A	Fysische Transportverschijnselen 1B
Leerlijn EXPERIMENTELE NATUURKUNDE					
<i>Experimenteren</i>	Inleiding experimenteren	Experimenteren 1	Experimenteren 2	Studieproject	
<i>Elektronica</i>			Inleiding Elektronica algemeen		
			Inleiding Elektronica digitaal		
<i>Informatica</i>	Inleiding Programmeren				Modelleren
Leerlijn WISKUNDE					
<i>Calculus</i>	Analyse 1A	Analyse 2A	Differentiaal vergelijkingen		
	Analyse 1B	Analyse 2B			

<i>Algebra</i>	Lineaire Algebra 1	Lineaire Algebra 2	Vectoranalyse		
<i>Data-verwerking</i>		Kansrekenen en statistiek		Numerieke Analyse	Systemen en signalen
Leerlijn ALGEMEEN VORMEND					
<i>Persoonlijke ontwikkeling</i>	Persoonlijke Vaardigheden 1	Persoonlijke Vaardigheden 2	Persoonlijke Vaardigheden 3	Persoonlijke Vaardigheden 4	
<i>Academische ontwikkeling</i>	Academische Vaardigheden 1	Academische Vaardigheden 2	Academische Vaardigheden 3	Academische Vaardigheden 4	Academisch schrijven

Studiegids Bachelor opleiding Natuurkunde
2022-2023; blz 19 uit 80

Programmaopbouw in semesters

(Wijzigingen voorbehouden) (CU = Contacturen, ZU = Zelfstudie-uren)

Cursus/ Activiteit Vakcode	SP	Se m	Onderwijs- methode	CU uren / sem	ZU uren / sem	Overige onderwijs- activiteiten	Wijze van toetsing
Semester 1							
Mechanica A WNNTB 111	3	1	Hoor- en Werk colleges	45	39	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen
Elektriciteit WNNTB 121	3	1	Hoor- en Werk colleges	45	39	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen
Trillingen en golven WNNTB 131	3	1	Hoor- en Werk colleges	45	39	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen
Thermodynamica A WNNTB 141	3	1	Hoor- en Werk colleges	45	39	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen
Inleiding experimenteren WNNTB 211	3. 5	1	Instructie	60	38	practicum	Toets, Meetrappen en labjournaal
Inleiding Programmeren WNNTB 231	3	1	Instructie	45	39	practicum	Practicum Oprachten
Analyse 1A WNNTB 311	3	1	Hoor- en Werk colleges	42	42		Tentamen
Analyse 1B WNNTB 312	3. 5	1	Hoor colleges en instructie	48	50		Tentamen
Lineaire Algebra 1 WNNTB 321	3	1	Hoor colleges en instructie	45	39		Tentamen
Persoonlijke Vaardigheden 1 WNNTB 411	1	1	Hoor- en Werk colleges	15	13	Peergroepbijeenkomste n, individuele gesprekken en opdrachten	Portfolio en Aanwezig- heidsplicht bij peer groep bijenkomsten en gesprekken met docent.
Academische vaardigheden 1 WNNTB 421	1	1	Hoor- en Werk colleges	15	13	Groepswerk en Workshops	Portfolio opbouwen
	30			450	390		
Semester 2							
Mechanica B WNNTB 112	3	2	Hoor- en Werk colleges	45	39	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen
Magnetisme WNNTB 122	3	2	Hoor- en Werk colleges	45	39	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen
Moderne Natuurkunde A WNNTB 133	3	2	Hoor- en Werk colleges	45	39	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen
Thermodynamica B WNNTB 142	3	2	Hoor- en Werk colleges	45	39	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen

Studiegids Bachelor opleiding Natuurkunde
2022-2023; blz 20 uit 80

Experimenteren 1 WNNTB 212	4. 5	2	Instructies	60	66	practicum	Labjournaal, mondeling en schriftelijk verslag
Analyse 2A WNNTB 313	2. 5	2	Hoor colleges en instructies	35	35		Tentamen
Analyse 2B WNNTB 314	3	2	Hoor colleges en instructies	40	44		Tentamen
Lineaire Algebra 2 WNNTB 322	3	2	Hoor college en instructies	45	39		Tentamen
Kansrekenen en Statistiek WNNTB 332	3	2	Hoor colleges en instructies	45	39		Tentamen
Persoonlijke Vaardigheden 2 WNNTB 412	1	2	Werk colleges	15	13	Peergroepbije- komsten en opdrachten	Portfolio en Aanwezig- heidsplicht bij peer groep bijeenkomsten en gesprekken met docent.
Academische vaardigheden 2 WNNTB 422	1	2	Hoor- en Werk colleges	15	13	Workshops, opdrachten en presentaties	Portfolio opbouwen en mondelijke toelichting op portfolio
	30			435	405		
Semester 3							
Analytische Mechanica WNNTB 113	5	3	Hoor- en Werk colleges	60	80		Tentamen en toetsen
Optica WNNTB 132	3	3	Hoor- en Werk colleges	36	48	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen
Moderne Natuurkunde B WNNTB 134	3	3	Hoor- en Werk colleges	36	48	Demonstraties, video's en zelfwerkzaamheid	Tentamen en opdracht
Kwantummechanica 1 WNNTB 135	5	3	Hoor- en Werk colleges	60	80		Tentamen
Experimenteren 2 WNNTB 213	3	3	Hoor colleges en instructies	60	24	practicum	Schriftelijk en mondeling verslag
Inleiding elektronica algemeen WNNTB 221	3	3	Hoor- en Werk colleges	30	54	practicum	Tentamen en practicum verslagen
Inleiding elektronica digitaal WNNTB222	1	3	Hoor- en Werk colleges	15	13	Demonstratie's	Tentamen en practicum verslagen
Differentiaal vergelijkingen WNNTB 315	3	3	Hoor colleges en instructies	45	39		Tentamen
Vector analyse WNNTB 325	2	3	Hoor- en Werk colleges	30	26		Tentamen

Studiegids Bachelor opleiding Natuurkunde
2022-2023; blz 21 uit 80

Persoonlijke Vaardigheden 3 WNNTB 413	1	3		15	13	Peergroepbijeenkomsten, reflectie, peer to peer feedback, POP gesprekken en rollenspel	Portfolio en Aanwezigheidsplicht bij peer groep bijeenkomsten en gesprekken met docent.
Academische Vaardigheden 3 WNNTB 423	1	3	Hoor- en Werk colleges	15	13	Workshops en opdrachten	Portfolio opbouwen
	30			402	438		
Semester 4							
Elektromagnetisme WNNTB 123	6	4	Hoor- en Werkcollege	75	93	opdrachten	Tentamen en tussentijdse opgaven
Kwantummechanica 2 WNNTB 136	5	4	Hoor- en Werkcollege	75	65		Tentamen
Statistische Fysica WNNTB 143	5	4	Hoor colleges en instructies	60	80		Tentamen.
Fysische Transportverschijnselen 1A WNNTB 151	3	4	Hoor colleges en instructies	45	39	practicum	Tentamen.
Studieproject WNNTB 214	6	4	Instructie	30	138	Project	Mondeling en Schriftelijk verslag en zelf evaluatie
Numerieke Analyse WNNTB 331	3	4		30	54	Hoor colleges en instructies	Tentamen en practicum opdracht
Persoonlijke Vaardigheden 4 WNNTB 414	1	4	-	15	13	Peer groep bijeenkomsten, reflectie, peer to peer feedback, POP gesprekken en rollenspel	Portfolio
Academische vaardigheden 4 WNNTB 424	1	4	Hoor- en Werk colleges	15	13	Workshops en opdrachten	Portfolio opbouwen en mondelinge toelichting op portfolio
	30			345	495		
Semester 5							
Systemen en signalen WNNTB 333	6	5	Hoor colleges en instructie	75	93	practicum	Tentamen
Vaste stof fysica (en materiaalkunde) WNNTB 137	5	5	Hoor colleges en instructie	60	80		Tentamen

Studiegids Bachelor opleiding Natuurkunde
2022-2023; blz 22 uit 80

Fysische Transportverschijnselen 1B WNNTB 152	3	5	Hoor colleges en instructie	45	39	practicum	Tentamen
Modelleren WNNTB 232	5	5	Hoor colleges en instructies	60	80	practicum	Opdrachten
Academisch schrijven WNNTB 425	2	5		30	26		Portfolio en aanwezigheidsplicht tijdens colleges
Vooronderzoek afstudeer werk	6	5	Instructie/zelfwerkzaamheid	15	153		Mondeling en Schriftelijk verslag en zelf evaluatie
Keuze vakken	3	5		45	39		
	30			330	510		
Semester 6							
Keuze vakken	11	6		165	143		
Afstudeerproject	19	6					Mondeling en schriftelijk verslag
	30						

Bijlage IIVakomschrijvingen per cursus

WNNTB 111 Mechanica A

Naam cursus	Mechanica A
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college/instructie)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur (inclusief 6 consulturen)
Semester en studiefase	BI/1e semester
Naam docent	A. Badal
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Metingen en schattingen uitvoeren en goed noteren. • Vectoren definiëren en bewerkingen met vectoren (inproduct, uitproduct) uitvoeren; • Basisbegrippen van de volgende onderwerpen herkennen en toepassen <ul style="list-style-type: none"> ○ Kinematica: eenparige lineaire beweging, eenparig versnelde lineaire beweging ○ Dynamica: de wetten van Newton ○ Statica: evenwichten • Begrippen van de Mechanica herkennen en in de juiste situatie toepassen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Relatieve beweging ○ inertiaalstelsels en de transformatie van Galilei ○ Systemen met een variabele massa ○ Krachten, Arbeid, energie en vermogen
Korte omschrijving van de vak inhoud	Mechanische problemen analyseren en aanpakken met gebruik van de bewegingswetten, de kinematica, de dynamica, toegepast op puntmassa's, die zich in één of twee dimensies bewegen waarbij de massa constant is of varieert.
Onderwijsvorm	Hoorcolleges, Werkcolleges en begeleiding bij huiswerkopdrachten
Vereiste voorkennis	VWO S-pakket met een voldoende voor Wiskunde I en Natuurkunde
Wijze van toetsen	Tentamens
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	Serway hoofdstukken 1t/m7
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	R.A. Serway en J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, Cengage Learning (BrooksCole), 9th edition, hoofdstukken 1t/m 7 handouts en online artikelen en videomateriaal

WNNTB 112 Mechanica B

Naam cursus	Mechanica B
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college/instructie)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur (inclusief 8 consulturen)
Semester en studiefase	BI /2e semester
Naam docent	A. Badal
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Begrippen van de volgende onderwerpen in meer diepgang herkennen en toepassen <ul style="list-style-type: none"> ○ Kinematica: eenparige lineaire beweging, eenparig versnelde lineaire beweging, vrije val, projectiel beweging, cirkelbeweging. ○ Dynamica: de wetten van Newton, schijnkrachten, weerstandskrachten ○ Statica: evenwichten • Begrippen uit de Mecahnica herkennen en in de juiste situatie toepassen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Relatieve beweging ○ Impuls en stoot, het impuls-stoot theorema, behoud van impuls en definitie van het massamiddelpunt. ○ Systemen met een variabele massa ○ de raketvergelijking ○ Krachten, Arbeid, Energie en Vermogen ○ het arbeid-kinetische energie theorema, behoud van energie en botsingen ○ Rotatie van starre lichamen om een vaste as. ○ Gravitatiekracht en de wetten van Kepler.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Mechanische problemen analyseren en aanpakken met gebruik van de bewegingswetten, de kinematica, de dynamica, toegepast op puntmassa's en uitgebreide lichamen, die zich in één of twee dimensies bewegen waarbij de massa constant is of varieert.
Onderwijsvorm	Hoor colleges, Werk colleges en begeleiding bij huiswerk opdrachten
Vereiste voorkennis	Bekend zijn met onderwerpen van Mechanica A
Wijze van toetsen	Tentamens
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	Serway hoofdstukken 7 t/m13 en Hoofdstuk 15
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	R.A. Serway en J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, Cengage Learning (BrooksCole), 9th edition, hoofdstukken 7 t/m13, 15 , handouts en online artikelen en videomateriaal

WNNTB 113 Analytische Mechanica

Naam cursus	Analytische Mechanica
Aantal studiepunten	5
Contacturen per semester	60 uur (college/instructie)
zelfstudie-uren per semester	80 uur
Semester en studiefase	BII/3e semester
Naam docent	A. Badal
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none">• Van simpele systemen bewegingsvergelijkingen afleiden met de Lagrangiaan en – Hamiltoniaan methode;• Randvoorwaarden beschrijven en gebruiken in het Lagrangiaanse formalisme.• Essentiële eigenschappen van starre lichamen uitleggen en werken met traagheidstensoren.• Het Keplerprobleem oplossen en dimensionaliteit veranderen, effectieve potentialen gebruiken• Uitleggen waarom niet lineaire differentiaalvergelijkingen aanleiding geven tot vreemde periodiciteiten en chaos.
Korte samenvatting van de vakinhoud	Dit vak benadert een aantal bekende en onbekende mechanica problemen op de analytische manier. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Lagrangiaanse en Hamiltoniaanse methode. Verder worden eigenschappen van starre lichamen verder uitgewerkt. Ook worden differentiaal vergelijkingen verder belicht.
Onderwijsvorm	hoorcolleges, werkcolleges
Vereiste voorkennis	Mechanica gehaald
Wijze van toetsen	Tentamens en toetsen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	Taylor hoofdstukken 1-13
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	John R. Taylor, <i>Classical Mechanics</i> , University Science books, Sausalito , California 2005

WNNTB 121 Elektriciteit

Naam cursus	Elektriciteit
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (hoor- en werkcollege)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BI/1e semester
Naam docent	O. Spong
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	Zonder gebruik te maken van de begrippen gradiënt, divergentie en rotatie, berekeningen uitvoeren m.b.t. statische en stationaire elektrische verschijnselen, zoals het berekenen van veldsterkten, potentialen, krachten, stromen en vermogen, velden in diëlektrica; berekeningen uitvoeren aan eenvoudige elektrische netwerken bij gebruik van gelijkstromen met weerstanden en condensatoren; eerste orde DV's opstellen en oplossen; bij eenvoudige netwerken met weerstanden en condensatoren de complexe rekenwijze algebraïsch en grafisch (wijzerdiagrammen) toepassen.
Korte omschrijving van de vakinhoud	<ul style="list-style-type: none"> - Statische elektrische velden (elektrostatica): elektrische velden en potentialen, wetten van Coulomb, Gauss en de krachtenwet van Lorentz; condensatoren, diëlektrica, virtuele arbeid, spiegelbeeld ladingen; - Stationaire stromen (gelijkstromen): geleiders en weerstanden, spannings- en stroombronnen, wetten van Ohm en Kirchhoff; weerstands- en RC-netwerken; - Inleiding wisselstromen en de complexe rekenwijze (alleen weerstanden en condensatoren).
Onderwijsvorm	Interactief /Socratisch ingesteld hoor- en werkcollege; demonstraties
Vereiste voorkennis	VWO S-pakket met een voldoende voor Wiskunde I en Natuurkunde
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Ten minste 70% presentie bij de hoorcolleges
Tentamenstof	SERWAY deel 4 hoofdstuk 23 t/m 28; alle lesbrieven
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	SERWAY –JEWETT : PHYSICS for Scientists and Engineers with modern Physics, deel 4, hoofdstuk 23 t/m 28; lesbrieven; on-line artikelen

WNNTB 122 Magnetisme

Naam cursus	Magnetisme
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BI/2e semester
Naam docent	O. Spong
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	Zonder gebruik te maken van de begrippen gradiënt, divergentie en rotatie, berekeningen uitvoeren m.b.t. stationaire en niet-stationaire magnetische verschijnselen, zoals het berekenen van veldsterkten, krachten, inductieverschijnselen, stromen en vermogens; berekeningen uitvoeren aan eenvoudige elektrische netwerken bij gebruik van wisselstromen met weerstanden, condensatoren en inducties; enkele elementaire berekeningen uitvoeren aan EM-golfverschijnselen.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Magnetostatica: krachten/momenten op bewegende ladingen en op stroomvoerende geleiders, Hall-effect, wetten van Biot en Savard, Ampere, energie van het magnetisch veld. Inductie en zelfinductie: wetten van Faraday en Lenz Wisselstroomcircuits: 1 ^e orde DV's; complexe rekenwijze. Golven algemeen: herhaling: transversale en longitudinale golven, de golfvergelijking, lopende en staande golven EM-golven: inleiding op basis van de wetten van Maxwell.
Onderwijsvorm	Interactief /Socratisch ingesteld hoorcollege en demonstraties
Vereiste voorkennis	Elektriciteit van het 1 ^e semester gevolgd hebben
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Ten minste 70% presentie bij de hoorcolleges
Tentamenstof	SERWAY deel 4 hoofdstuk 29 t/m 34; alle lesbrieven
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	SERWAY –JEWETT : PHYSICS for Scientists and Engineers with modern Physics, deel 4, hoofdstuk 29 t/m 34; lesbrieven; on-line artikelen
Opmerkingen	

WNNTB 123 Elektromagnetisme

Naam cursus	Elektromagnetisme
Aantal studiepunten	6
Contacturen per semester	75 uur (hoor- en werkcollege)
Zelfstudie-uren per semester	93 uur
Semester en studiefase	BII/ 4e semester
Naam docent	O. Spong
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> - De begrippen gradiënt, divergentie en rotatie begrijpen en toepassen op de basisbegrippen uit ELEKTRICITEIT en MAGNETISME; - het principe van scheiden van variabelen begrijpen en toepassen; - het principe van multipool-ontwikkeling begrijpen en toepassen; - bij golfpijpen, de twee modi (transversaal magnetisch respectievelijk transversaal elektrisch) uit rekenen, gebruik makend van het scheiden van variabelen; - bij vlakke golven de golfvergelijking te gebruiken en het gedrag aan een grenslaag beschrijven, zowel bij horizontale als bij verticale polarisatie; - Bij dipoolradiatie berekeningen uitvoeren aan de vectoren A en Z en andere relevante scalarfuncties en vectoren.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Bij dit vak komen eerst dezelfde onderwerpen aan de orde die reeds zijn behandeld bij ELEKTRICITEIT en MAGNETISME (waaronder de wetten van Maxwell in integraal- en differentiaalvorm), maar diepgaander en nu met gebruikmaken van de begrippen gradiënt, divergentie en rotatie. Daarna komen golfpijpen, vlakke golven en dipoolradiatie (elektrisch en magnetisch) aan de orde.
Onderwijsvorm	Interactief /Socratisch ingesteld hoor- en werkcollege; demonstraties
Vereiste voorkennis	ELEKTRICITEIT (1 ^e semester) en MAGNETISME (2 ^e semester) moeten zijn behaald. Bij VECTORANALYSE moet ten minste zijn deelgenomen aan het eerste tentamen. Het laagst behaalde cijfer bij (her) tentamen(s) is tenminste 4,0.
Wijze van toetsen	Tentamen en hertentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Ten minste 70% presentie bij de hoorcolleges
Tentamenstof	Alle lesbrieven
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	David J. Griffiths: INTRODUCTION TO ELECTRODYNAMICS; Pearson Fourth Edition; lesbrieven

WNNTB 131 Trillingen en Golven

Naam cursus	Trillingen en Golven
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college/instructie + 6 uur begeleiding voor huiswerk)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BI/1e semester
Naam docent	D. Wip
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De Trillings processen ongedempt, gedempt en gedwongen identificeren, de vergelijkingen van deze opstellen en oplossen; ▪ Een golf van een trilling onderscheiden, de energie van een golf door een systeem vaststellen en de optelling van evenwijdig lopende en loodrecht op elkaar staande golven grafisch alsook goniometrisch uitvoeren; ▪ Het Dopplereffect van stilstaande en bewegende geluidsbronnen bronnen en waarnemers ten opzichte van elkaar bepalen en berekenen; ▪ Bij geluidsgolven het geluidsniveau en het veranderend geluidsniveau bij veranderende afstand tengevolge van een geluidsbron zowel in decibels alsook in Watts/m² bepalen.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Trilling en Golf processen kunnen identificeren, begrijpen, de daarbij behorende vergelijkingen kunnen opstellen en oplossen en vaststellen of de oplossing valide is. De golfvergelijking kennen en het verschil tussen de golfvergelijking en de vergelijking van een golf kennen.
Onderwijsvorm	Hoorcolleges, Werkcolleges en begeleiding bij huiswerkopdrachten
Vereiste voorkennis	VWO S-pakket met een voldoende voor Wiskunde I en Natuurkunde
Wijze van toetsen	Tentamens
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	Serway hoofdstukken 15 t/m 18
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	R.A. Serway en J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, Cengage Learning (BrooksCole), 9th edition, hoofdstukken 15 t/m 18 handouts en online artikelen en videomateriaal, powerpoint presentaties

WNNTB 132 Optica

Naam cursus	Optica
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college/instructie + 9 uur begeleiding voor huiswerk)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BII/3e semester
Naam docent	D. Wip
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licht als geometrisch verschijnsel, lichtstraal, toepassen op spiegels (vlak, hol en bol) en de berekening van de beeldvorming en vergroting hiervan kunnen bepalen en berekenen. Inzicht hebben in reële en virtuele beeldvorming; ▪ Met de lensmakerformule de brandpunt afstand van dunne lenzen bepalen. Bij lenzen en lenzen stelsels de berekening van de beeldvorming en vergroting hiervan kunnen bepalen en berekenen. Inzicht hebben in reële en virtuele beeldvorming; ▪ Licht als golfverschijnsel toepassen op interferentie verschijnselen. De vergelijking van het interferentie patroon van roosters bepalen en de grafische weergave schetsen; ▪ Licht als golfverschijnsel toepassen op diffractie verschijnselen. De vergelijking van het diffractie patroon van roosters bepalen en de grafische weergave schetsen; ▪ Het gecombineerd effect van Interferentie en diffractie patroon zowel in formule alsook grafisch bepalen en weergeven.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Licht zowel als geometrisch verschijnsel alsook als golfverschijnsel begrijpen en kunnen vaststellen wanneer elk van de benaderingen opgaat. De werking van spiegels en lenzenstelsels, de Michelson interferometer, en van interferentie en diffractie roosters kunnen uitleggen, berekeningen kunnen uitvoeren en nagaan of de uitgevoerde berekeningen kloppen.
Onderwijsvorm	Hoorcolleges, Werkcolleges en begeleiding bij huiswerkopdrachten
Vereiste voorkennis	Trillingen en Golven
Wijze van toetsen	Tentamens
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	Serway hoofdstukken 35 t/m 38
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	R.A. Serway en J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, Cengage Learning

	(BrooksCole), 9th edition, hoofdstukken 35 t/m 38, powerpoint presentaties, handouts en online artikelen en videomateriaal
--	--

WNNTB 133 Moderne Natuurkunde A

Naam cursus	Moderne Natuurkunde A WNNTB 133
Aantal studiepunten	3 SP
Contacturen per semester	42 college /instructie uur = 42 cu
Zelfstudie-uren per semester	42 uur
Semester en studiefase	BI / 2e semester
Naam docent	Tan
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<p>De volgende onderwerpen en toepassingen ervan herkennen en problemen mee oplossen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Situatie rond begin 20^e eeuw: <ul style="list-style-type: none"> ○ “blackbody” straling en hypothese van Planck, ○ foto-elektrisch effect, ○ Elektromagnetische golven, ⊕ spectra van gassen, ○ Rutherford en Bohr’s atoom model. ● Inleiding Kwantummechanica: <ul style="list-style-type: none"> ○ golfkarakter van deeltjes, ○ het kwantumdeeltje, ○ dubbele spleten, ○ onzekerheidsrelaties van Heisenberg, ○ de golf functie en de Schrödinger vergelijking, ○ oneindige diepe put, tunneling, eenvoudige harmonische oscillator, ○ kwantummodel van het waterstofatoom en interpretatie kwantumgetallen, ○ het uitsluitingsprincipe van Pauli, ○ lasers en röntgenstralen.
Korte omschrijving van de vakinhoud	De beginselen van de situatie rond begin 20e eeuw die geleid heeft tot de kwantummechanica, inleiding in de kwantummechanica en toepassingen op atomen
Onderwijsvorm	Socratisch ingestelde hoorcolleges, werkcolleges
Vereiste voorkennis	Trillingen en Golven gevolgd
Wijze van toetsen	Tentamen en opdracht
Voorwaardenvoorafleggententamen	geen
Tentamenstof	Serway hoofdstukken 40 t/m 42
Wijze van vaststelleneindcijfer	Tentamen 80% en opdracht 20%
Collegemateriaal	R.A. Serway en J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, Cengage Learning (Brooks/Cole), 9th edition, hoofdstukken 40-42 Powerpoint presentaties en video materiaal

WNNTB 134 Moderne Natuurkunde B

Naam cursus	Moderne Natuurkunde B WNNTB 134
-------------	---------------------------------

Studiegids Bachelor opleiding Natuurkunde
2022-2023; blz 33 uit 80

Aantal studiepunten	3 SP
Contacturen per semester	42 college /instructie uur = 42 cu
Zelfstudie-uren per semester	42 uur
Semester en studiefase	BII / 3e semester
Naam docent	Tan
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<p>De volgende onderwerpen en toepassingen ervan herkennen en problemen mee oplossen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Relativiteitstheorie: <ul style="list-style-type: none"> ○ de experimenten van Michelson en Morley, ○ de Galilei versus, ○ tijddilatatie en lengte contractie, ⊖ de Lorentz transformaties ⊖ relativistische snelheid, impuls en energie; ○ Minkowski diagrammen ● Moleculen en Vaste stoffen: <ul style="list-style-type: none"> ○ bindingen bij moleculen en vaste stoffen, ○ energiebanden en spectra bij moleculen, ○ energiebanden bij vaste stoffen, ○ elektrische geleiding in metalen en isolatoren, halfgeleiders, supergeleiding ● Kernfysica, Deeltjesfysica en kosmologie: <ul style="list-style-type: none"> ○ eigenschappen van de kern, kernbinding, ○ radioactiviteit, verval processen, natuurlijke radioactiviteit, stralingsgevaar, gebruik van straling, ○ NMR en MRI, ○ kernenergie: kernfusie, ○ De 4 fundamentele krachten, ○ classificatie van elementaire deeltjes, behoudswetten, ○ het standaard model, ○ Big Bang.
Korte omschrijving van de vakinhoud	De beginselen van de speciale relativiteitstheorie en de toepassingen van de kwantummechanica op moleculen, vaste stof fysica, kernfysica, deeltjes fysica en kosmologie; basisbegrippen zoals de gelijkwaardigheid van massa en energie.
Onderwijsvorm	Socratisch ingestelde hoorcolleges, werkcolleges
Vereistevoorkennis	Moderne Natuurkunde A gevolgd
Wijze van toetsen	Tentamen en opdracht
Voorwaardenvoorafleggententamen	geen
Tentamenstof	Serway hoofdstukken 39, 43 t/m 46
Wijze van vaststelleneindcijfer	Tentamen 80% en opdracht 20%
Collegemateriaal	R.A. Serway en J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, Cengage Learning (BrooksCole), 9th edition, hoofdstukken 39, 43 t/m 46 Powerpoint presentaties en video materiaal

WNNTB 135 Kwantummechanica 1

Naam cursus	Kwantummechanica 1
Aantal studiepunten	5
Contacturen per semester	60 uur (college uren)
Zelfstudie-uren per semester	80 uur
Semester en studiefase	BII/3e semester
Naam docent	G. de Ninno
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • De kwantummechanische concepten uitleggen • Van de tijdsafhankelijke en tijdsafhankelijke Schrödinger vergelijking de verwachtingswaarden berekenen. • Eenvoudige kwantummechanische problemen formuleren en oplossen. • Het gebruiken van storingsrekening bij het oplossen van problemen • Symmetrie eigenschappen van kwantum problemen gebruiken bij het oplossen van problemen. • De kwantummechanica binnen de Natuurkunde (historische aspecten, formalisme, toetsing, het vreemde van de kwantummechanica);
Korte omschrijving van de vakinhoud	Bij dit vak worden de historische aspecten, het formalisme, de toetsing en het vreemde van de kwantummechanica in de natuurkunde uitgelegd. De student leert met calculaties maken bepaalde aspecten van de kwantummechanica. Ook worden enkele technologische toepassingen van de kwantummechanica besproken.
Onderwijsvorm	College/werkcollege
Vereiste voorkennis	Moderne Natuurkunde, Lineaire Algebra 2
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	David J. Griffiths chapter 1 t/m 4
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	David J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, second edition, Prentice Hall, Pearson Education Ltd., 2005.

WNNTB 136 Kwantummechanica 2

Naam cursus	Kwantummechanica 2
Aantal studiepunten	5
Contacturen per semester	75 uur (college uren)
Zelfstudie-uren per semester	65 uur
Semester en studiefase	BII/4e semester
Naam docent	G. de Ninno
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Met de statistische formulering en interpretatie van de Hamiltoniaan omgaan. • Naast uitvoeren van concrete berekeningen met exacte- en benaderingsmethoden, ook de toepassing van de diverse methoden inschatten. • Het verschil tussen fermionen en bosonen uitleggen en afschatten hoe een kwantumsysteem verandert onder invloed van een extern opgelegde tijdsafhankelijke invloed.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Opbouw van materie wordt met kwantum statistische mechanica, tijdsafhankelijke en tijdsafhankelijke storingstheorie en variatie principe nader uitgewerkt en uitgelegd.
Onderwijsvorm	College +werkcollege
Vereiste voorkennis	Kwantummechanica 1
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Kwantummechanica 1 gehaald hebben
Tentamenstof	Griffiths hoofdstuk 5 t/m 9
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	David J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, second edition, Prentice Hall, Pearson Education Ltd., 2005.

WNNTB 137 Vaste stof Fysica en Materiaalkunde

Naam cursus	Vaste stof Fysica en Materiaalkunde
Aantal studiepunten	5
Contacturen per semester	60 uur (collegeuren)
Zelfstudie-uren per semester	80 uur
Semester en studiefase	BII 5e semester
Naam docent	Gastdocent
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Verschillende kristal structuren van materie herkennen • Met de kennis van de kristal structuren de volgende eigenschappen van materie beschrijven: <ul style="list-style-type: none"> ○ Optische ○ Mechanische ○ Thermische ○ Electriche • De ontwikkelingen van nieuwe materialen en toepassingen in de hedendaagse technologie beschrijven en aantonen
Korte omschrijving van de vakinhoud	De student maakt kennis met de verschillende structuren van opbouw van materie en de daarmee samenhangende gedrag ervan. Ook maakt de student kennis met de ontwikkelingen van nieuwe materie en toepassingen in de huidige hedendaagse technologie.
Onderwijsvorm	College/instructie
Vereiste voorkennis	Kwantummechanica 1 en Statistische Fysica
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Kwantummechanica 1 en Statistische Fysica gehaald
Tentamenstof	Uit C. Kittel hoofdstuk. 1 t/m 9, hoofdstuk 10 – Supergeleiding, hoofdstuk 18- nanostructuren en Hoofdstuk 20 & 21
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	C.Kittel, Introduction to Solid State Physics, John Wiley& Sons

WNNTB 141 Thermodynamica A

Naam cursus	Thermodynamica A
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college/instructie + 6 uur begeleiding voor huiswerk)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BI/1e semester
Naam docent	D. Wip
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ de principes en processen van temperatuur, 0^{de} hoofdwet, thermometers, thermische uitzetting van stoffen, het ideale gas begrijpen en toepassen; ▪ de principes en processen van warmte en inwendige energie, soortelijke warmte, smeltings-/verdampingswarmte, Arbeid en warmte in thermodynamische processen met name de 1^{ste} hoofdwet en haar toepassingen begrijpen.
Korte omschrijving van de vakinhoud	De thermodynamica richt haar aandacht hier op de bestudering van toestandsveranderingen (processen) van systemen waarbij energieoverdracht kan plaatsvinden in de zin van de 0 ^{de} en de 1 ^{ste} hoofdwet
Onderwijsvorm	Hoorcolleges, Werkcolleges en begeleiding bij huiswerkopdrachten
Vereiste voorkennis	VWO S-pakket met een voldoende voor Wiskunde I en Natuurkunde
Wijze van toetsen	Tentamens en opdracht
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	Serway hoofdstukken 19 t/m 20
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	R.A. Serway en J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, Cengage Learning (BrooksCole), 9th edition, hoofdstukken 19 t/m 20 handouts en online artikelen en videomateriaal, powerpoint presentaties

WNNTB 142 Thermodynamica B

Naam cursus	Thermodynamica B
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college/instructie + 9 uur begeleiding voor huiswerk)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BI/2e semester
Naam docent	D. Wip
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ het moleculair model van een ideaalgas, de moleculaire soortelijke warmte, de wet van de equipartitie, adiabatische processen voor een ideaalgas en de moleculaire snelheidsverdeling begrijpen, toepassen en berekeningen daarmee uitvoeren; ▪ de principes, processen en werking van de 2^{de} hoofdwet, warmte motoren (benzine en diesel), de warmtepomp en koelmachine, de omkeerbare en onomkeerbare processen, de Carnot machine, entropie, entropie verandering voor thermodynamische systemen, entropie in relatie tot de 2^{de} hoofdwet kunnen toepassen en berekeningen daarmee uitvoeren; ▪ De invloed van vocht in de lucht bij natuurlijke en technische processen als functie van temperatuur en druk kwalitatief en kwantitatief bepalen en weergeven. <p>Thermodynamische Potentiaalfuncties (U, H, F, G)</p>
Korte omschrijving van de vakinhoud	De thermodynamica richt haar aandacht in dit curriculum onderdeel op de relatie tussen de kinetische gastheorie (microscopische benadering) en thermodynamica (macroscopische benadering). Deze macroscopische grootheden vinden hun toepassing in de 2 ^{de} hoofdwet. In de relatie tussen de entropie en de 2 ^{de} hoofdwet worden beide benaderingen gebruikt.
Onderwijsvorm	Hoorcolleges, Werkcolleges en begeleiding bij huiswerkopdrachten
Vereiste voorkennis	Thermodynamica A
Wijze van toetsen	Tentamens
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	Serway hoofdstukken 21 t/m 22, en de Handleiding Reële Gassen en Vochtige lucht
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	R.A. Serway en J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, Cengage Learning, (BrooksCole), 9th edition, hoofdstukken 21 t/m 22 en de

	Handleiding Reële Gassen en Vochtige lucht, handouts en online artikelen en videomateriaal, power point presentaties
--	--

WNNTB 143 Statistische Fysica

Naam cursus	Statistische Fysica
Aantal studiepunten	5
Contacturen per semester	60 uur
Zelfstudie-uren per semester	80 uur
Semester en studiefase	BII/4e semester
Naam docent	Gastdocent
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Met de statistische mechanica de relatie leggen tussen macroscopische grootheden en het gedrag van de materie op microscopisch niveau. • Kanstheoretische en statistische redeneringen toepassen bij bestudering van systemen met veel vrijheidsgraden.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Statistische benadering, uitleg en calculatie van de fundamenteën van de thermische fysica, Thermodynamica, Mechanica en de quantum mechanica.
Onderwijsvorm	College + instructies
Vereiste voorkennis	Thermodynamica en Kwantummechanica
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Thermodynamica en Kwantummechanica 1 gehaald hebben
Tentamenstof	Hoofdstuk 1 t/m 8
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	D. V. Schroeder, An Introduction to Thermal Physics, Addison Wesley Longman, International edition en handouts

WNNTB 151 Fysische transportverschijnselen 1a

Naam cursus	Fysische Transportverschijnselen 1a
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur
Zelfstudie-uren/semester	39 uur
Semester en studiefase	BII/4e semester
Naam docent	Sidin
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • De behoudswetten die resulteren in de macro balansen (energie, impuls en massa) doorgronden en de optredende differentiaalvergelijkingen oplossen; • Onderscheid maken tussen stationaire en instationaire processen • Op basis van dimensie-analyse processen analyseren • De fysische impact van begin en rand voorwaarden en optredende coëfficiënten begrijpen. • Onderscheid maken tussen de verschillende vormen van warmte transport en calculaties doen met de verschillende bijkomende coëfficiënten.
Korte omschrijving van de vakinhoud	De student wordt bekend gemaakt met het opstellen en werken met verschillende soorten balansen en de bijbehorende mechanismen, kentallen en krachten. Dimensie analyse wordt nader uitgelegd. De verschillende vormen van warmte transport wordt ook behandeld.
Onderwijsvorm	College/instructie, practicum
Vereiste voorkennis	Vectoranalyse
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	Hoofdstuk 1 t/m 5
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	Fysische Transport Verschijnselen (Denken in Balansen) Harry van de Akker en Rob Mudde; Delft Academic Press – 4 ^{de} druk 2014

WNNTB 152 Fysische transportverschijnselen 1b

Naam cursus	Fysische Transportverschijnselen 1b
Aantal studiepunten	3
contacturen per semester	45 uur
zelfstudie-uren/semester	39 uur
Semester en studiefase	BII/5e semester
Naam docent	Sidin
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • De behoudswetten die resulteren in de micro balansen (energie, impuls en massa) doorgronden • Met micro balans verschijnselen en grootheden in de warmte transport beschrijven en calculeren. • Analogien tussen warmtetransport en massatransport herkennen en beschrijven. • De verschijnselen en grootheden die met stromingen te maken hebben herkennen en berekenen. • Kentallen en coëfficiënten die met transport verschijnselen en stroming te maken hebben afleiden.
Korte omschrijving van de vakinhoud	De student wordt bekend gemaakt met het opstellen en werken met verschillende soorten balansen en de bijbehorende mechanismen, kentallen en krachten. Warmtetransport wordt op het micro niveau uitgewerkt en analogie met massatransport wordt behandeld. Ook maakt de student kennis met stromingsverschijnselen en grootheden.
Onderwijsvorm	College/instructie, practicum
Vereiste voorkennis	Vectoranalyse
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	Fysische Transport Verschijnselen (Denken in Balansen) Harry van de Akker en Rob Mudde; Delft Academic Press – 4 ^{de}

WNNTB 211 Inleiding Experimenteren

Naam cursus	Inleiding Experimenteren WNNTB 211
Aantal studiepunten	3,5 SP
Contacturen per semester	56 uur instructie/practicum=56 cu
Zelfstudie uren per semester	38 uren
Semester en studiefase	BI -1 ^{ste} semester
Naam docent	Tan
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Een nauwkeurige, valide en betrouwbare meting uitvoeren en eenvoudige foutenanalyse doen van de meting; • Deugdelijke metingen uitvoeren en noteren met standaard meetinstrumenten als ook instrumenten voorzien van een noniusschaal; • Zelfstandig een meetopstelling bouwen met behulp van een handleiding; • Zijn(haar) activiteiten en resultaten in het experimenteren documenteren in een persoonlijk labjournaal; • Meetresultaten analyseren met behulp van berekeningen en foutenanalyse, grafisch verwerken, interpreteren en evalueren; • Metingen doen met behulp van sensoren en de metingen verwerken met programma Coach; • Videometingen doen en analyseren; • Conclusies trekken.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Experimenten uitvoeren en daarover verslag doen door middel van een labjournaal. Hierbij zijn data verwerking via tabellen en grafieken, analyse, interpretatie en evaluatie van de resultaten van belang.
Onderwijsvorm	Kort(e) instructie, practicum opdrachten
Vereiste voorkennis	
Wijze van toetsen	Toets, labjournaal
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	Behandelde stof
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	Dictaat Inleiding Foutenleer, proefhandleidingen, Software programma Excel Software programma Coach Video materiaal

WNNTB 212 Experimenteren 1

Naam cursus	Experimenteren 1 WNNTB 212
Aantal studiepunten	4,5 SP
contacturen per semester	60 uur instructie/practicum= 60 cu
zelfstudie-uren per semester	66uren
Semester en studiefase	BI -2e semester
Naam docent	Tan
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> • Relevante informatie verzamelen; • Meetbare grootheden en variabelen identificeren; • Een experiment ontwerpen (een grootheid variëren, overige constant houden); • Een meetmethode en meetopstelling ontwerpen; • Een gemotiveerde keuze maken uit twee of meer mogelijke meetmethoden • Onderzoeksvragen beantwoorden op basis van experimentele uitkomsten; • Voorstellen doen voor verbeterd onderzoek en vervolgonderzoek; • Verslag schrijven m.b.v. 'Word'
Korte omschrijving van de vakinhoud	Van een eenvoudig onderzoekopdracht: relevante informatie verzamelen, een geschikte onderzoeks-/meetmethode kiezen en toepassen en op een wetenschappelijke manier verslag doen van het experiment en het resultaat.
Onderwijsvorm	Instructie/practicum (open proef)
Vereiste voorkennis	Inleiding Experimenteren gehaald hebben
Wijze van toetsen	Labjournaal en schriftelijk verslag
Voorwaarden voor afleggen tentamen	nvt
Tentamenstof	nvt
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	

WNNTB 213 Experimenteren 2

Naam cursus	Experimenteren 2 WNNTB 213
Aantal studiepunten	3 SP
contacturen per semester	42 uren practicum = 42 contact uren
zelfstudie-uren/semester	42 uren
en Semester en studiefase	BII 3e semester
Naam docent	Tan
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> • Een te onderzoeken probleem identificeren en formuleren; • relevante informatie verzamelen; • meetbare grootheden en variabelen identificeren; • onderzoeksvragen en hypothesen formuleren; • een experiment ontwerpen (een grootheid variëren, overige constant houden); • een meetmethode en meetopstelling ontwerpen; • een gemotiveerde keuze maken uit twee of meer mogelijke meetmethoden • onderzoeksvragen beantwoorden op basis van experimentele uitkomsten; • voorstellen doen voor verbeterd onderzoek en vervolgonderzoek; • een goede samenvatting maken; • een verslag schrijven m.b.v. 'LATEX'
Korte omschrijving van de vakinhoud	Van een gemiddeld onderzoeksopdracht: het probleem formuleren, relevante informatie verzamelen, onderzoeksvragen formuleren, een geschikte onderzoeks-/meetmethode kiezen en toepassen en op een wetenschappelijke manier verslag doen van het experiment en het resultaat.
Onderwijsvorm	Korte instructie, practicum opdrachten
Vereiste voorkennis	Experimenteren 1 gehaald hebben
Wijze van toetsen	Labjournaal en schriftelijk verslag
Voorwaarden voor afleggen tentamen	nvt
Tentamenstof	nvt
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	

WNNTB 214 Studieproject

Naam cursus	Studie project
Aantal studiepunten	6
contacturen / semester	30 uur
zelfstudie-uren/semester	138 uur
Semester en studiefase	BII/4e semester
Naam docent	Meerdere docenten
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Werken in een projectgroep, waarbij o.a. het samenwerken en daarbij het kunnen verdelen van de taken, naast zelfwerkzaamheid, worden bevorderd ; • Een onderzoeksproject formuleren en daarover een wetenschappelijk schriftelijke en mondelinge rapportage doen met daarin opgenomen: de probleemstelling, de doelstelling, onderzoeksvragen, de hypothese, het plan van aanpak, meetmethoden, meetresultaten, analyses, conclusies, aanbevelingen en de literatuurverwijzing; • Een samenvatting schrijven over zijn/haar onderzoek van maximaal één A4; • Een wetenschappelijke poster maken.
Korte omschrijving van de vakinhoud	<p>Het vak Studieproject stelt de studenten in de gelegenheid om de onderzoeksvaardigheden verder te ontwikkelen. Zij mogen een zelfgekozen probleem uitwerken of werken aan een gekregen opdracht waarbij zoveel mogelijk van de reeds geleerde theorie en verkregen onderzoeksvaardigheden gebruik worden gemaakt.</p> <p>Gedurende het onderzoek wordt een hoge mate van zelfwerkzaamheid en zelfstandigheid verwacht. Het groepsproces wordt gemonitord.</p> <p>Het studieproject is een voorbereiding op het afstudeerproject.</p>
Onderwijsvorm	Project
Vereiste voorkennis	In elk geval experimenteren 2, modelleren en inleiding elektronica gehaald hebben
Wijze van toetsen	Mondeling en schriftelijk verslag, zelf evaluatie
Voorwaarden voor afleggen tentamen	n.v.t.
Tentamenstof	n.v.t.
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	n.v.t.

WNTB221 Inleiding Elektronica ALGEMEEN

Naam cursus	Inleiding elektronica
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	28 co, 14 pr
Zelfstudie-uren per semester	42
Semester en studiefase	3 / B2
Naam docent	C. Kartopawiro, MSc.
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ol style="list-style-type: none"> 1. de drie hoofdfuncties en de systeemeigenschappen van elk elektronisch meetsysteem opnoemen; 2. een onderscheid maken tussen de opbouw /werking van een eenkanaals meetsysteem en die van een meerkanaals meetsysteem; 3. de principewerking van de elektronische componenten en -schakelingen, waaruit een meetsysteem is opgebouwd, uitleggen en toepassen in basisschakelingen;
Korte omschrijving van de vak inhoud	<p>Inleiding elektronica behandelt de drie hoofdfuncties en de systeemeigenschappen van elektronische meetsystemen. Verder wordt er aandacht besteed aan de opbouw/werking van een eenkanaals meetsysteem en die van een meerkanaals meetsysteem. De principewerking van de elektronische componenten en -schakelingen, waaruit een meetsysteem is opgebouwd, komen hier ook aan de orde.</p> <p>Voor het practicum moet de student een negental experimenten uitvoeren in het meetlab, waarbij de nadruk wordt gelegd op de principewerking en de toepassing van de elektronische componenten en -schakelingen. De verkregen resultaten moeten in meetrappen worden verwerkt.</p> <p>In deze cursus komen de volgende topics aan de orde: elektronische meetsystemen, signalen, netwerken, rekentechnieken, model-vorming met bronnen en impedanties, frequentiekaracteristieken, passieve elektronische componenten, passieve filters, halfgeleider-dioden, bipolaire transistoren, veldeffecttransistoren, operationele versterkers, modulatie en demodulatie, microprocessoren.</p>
Onderwijsvorm	Docentgestuurd (hoorcolleges) en taakgestuurd (practica). Het practicum biedt de gelegenheid de diverse topics, die aan de orde komen, te toetsen.
Vereiste voorkennis	Theorie over complexe getallen en -basis elektrische netwerken.
Wijze van toetsen	Schriftelijk tentamen (gesloten boek) en meetrappen van een negental experimenten.
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	Hoofdstukken 1, 2 (2.1), 3 (3.1), 4 (4.1), 5 (5.1), 6 (6.1), 8 (8.1), 9, 10, 11, 12 (12.1), 17 (17.1), en 20 (20.1) van

	het collegemateriaal.
Wijze van vaststellen eindcijfer	Eindcijfer = 66,7% van tentamencijfer + 33,3% van practicumcijfer. Het vak is afgerond, indien eindcijfer $\geq 5,5$. Tentamencijfer $\geq 5,0$ en practicumcijfer $\geq 5,0$.
Collegemateriaal: · Dictaat/reader · Boeken · Tijdschriften · Software	Verplicht: - P.P.L. Regtien, <i>Instrumentele elektronica</i> , ISBN 90-6562-093-1 Aanbevolen: - P.P.L. Regtien, <i>Electronic instrumentation</i> , ISBN 90-71301-43-5 - R. L. Boylestad en L. Nashelsky, <i>Electronic devices and circuit theory</i> , ISBN 978-0-13-262226-4 - J. P. Bentley, <i>Principles of Measurement Systems</i> , ISBN 01-3043-028-5

WNTB222 Inleiding Elektronica DIGITAAL

Naam cursus	ELEKTRONICA DIGITAAL
Aantal studiepunten	1
Contacturen per semester	15
Zelfstudie-uren per semester	13
Semester en studiefase	B II 3e semester
Naam docent	O. SPONG
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none">- het principe van de basis schakelingen die bij digitale elektronica worden gebruikt, uitleggen- genoemde schakelingen dimensioneren als de voedingsspanningen, collectorstromen en ingangssignalen bekend zijn
Korte omschrijving van de vak inhoud	De transistor als schakelaar; bi-stabiele schakelingen; univibrator schakelingen, multivibrator schakelingen, tweedelers en schuifregisters
Onderwijsvorm	
Vereiste voorkennis	
Wijze van toetsen	Schriftelijk en mondeling
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Ten minste 70% van de colleges en practica gevolgd hebben
Tentamenstof	COLLEGE DICTAAT
Wijze van vaststellen eindcijfer	
Collegemateriaal	COLLEGE DICTAAT

WNNTB 231 Inleiding Programmeren

Naam cursus	Inleiding Programmeren
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college/instructie + practicum)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BI/1e semester
Naam docent	W. Soetosenojo
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Op systematische manier een computer programma maken in Python (variabelen en functies, loops and conditions, etc.); • De grafische faciliteiten gebruiken om goede plots te maken; • Een eenvoudig natuurkundig of wiskundig probleem kunnen formuleren zodat het met een computer kan worden opgelost
Korte omschrijving van de vakinhoud	In Python programmeren, grafische plots maken en een eenvoudig natuurkundig of mathematisch probleem formuleren en oplossen, en een model te “fitten”.
Onderwijsvorm	College/instructie, practicum
Vereiste voorkennis	VWO, basis computervaardigheden
Wijze van toetsen	Practicum opdrachten
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	<ul style="list-style-type: none"> • J. Sundnes, <i>Introduction to scientific programming with python</i>, 1st ed. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2020. • H. P. Langtangen, <i>A primer on scientific programming with python</i>. Berlin, Germany: Springer, 2018.

WNNTB 232 Modelleren

Naam cursus	Modelleren
Aantal studiepunten	5
Contacturen per semester	60 uur
Zelfstudie-uren per semester	80 uur
Semester en studiefase	BII/5e semester
Naam docent	C. Nijman
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • problemen oplossen door gebruik van modellen, waarbij het probleem in wiskundige termen wordt gevat en het wiskundig resultaat wordt geïnterpreteerd in termen van het probleem; • een stelsel differentiaalvergelijkingen opstellen die de toestand aangeven van een systeem, door gebruik te maken van de basiswetten die bij het systeem horen; • niet-lineaire differentiaalvergelijkingen lineairiseren rond een werkpunt; • eenvoudige lineaire gekoppelde differentiaalvergelijkingen met constante coëfficiënten oplossen, onder meer door gebruik te maken van complexe getallen en de regel van Cramer, en de oplossingen te controleren op stabiliteit; • een wiskundig model interpreteren en simuleren. • de simulatieresultaten respectievelijk analyseren en evalueren, dit om de juistheid van het model te toetsen en om de dynamische eigenschappen van het systeem af te leiden.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Het vak modelleren behandelt de beginselen van modelvorming van systemen. Modellen worden gebaseerd op basisprincipes en wetten. Hierbij gaat het om een zo realistisch mogelijke gedragsomzetting van een systeem naar een stelsel differentiaalvergelijkingen die een wiskundige beschrijving van het systeem mogelijk maken. De wiskundige beschrijving van gemodelleerde systemen maakt het mogelijk om een analyse van de dynamische respons te maken. Deze analyse maakt gebruik van simulatie en wiskundige technieken voor het oplossen van lineaire differentiaalvergelijkingen en matrix rekening.
Onderwijsvorm	College-instructie-practicum.
Vereiste voorkennis	Inleiding programmeren en Numerieke Analyse, Lineaire Algebra 2 gehaald
Wijze van toetsen	Opdrachten
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	Gehele stof
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	Door docent zelf in te vullen.

WNNTB 311 en 312

Analyse 1

Naam cursus	Wiskunde, Analyse 1 (Analyse 1-A en Analyse 1-B)
Aantal Studiepunten	6.5
Contacturen per semester	90 uur (college/instructie)
Zelfstudie-uren per semester	92 uur
Semester en studiefase	BI/1e semester
Naam docent	K. Hagens
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> • Grondbegrippen beheersen zoals: eigenschappen reële getallen, elementaire functies, volledige inductie. • De rekenregels van complexe getallen beheersen, en vergelijkingen met complexe getallen kunnen oplossen. • Limieten berekenen en continuïteit beheersen: linker en rechterlimiet, standaardlimieten, oneigenlijke limieten, limieten van rijen, linker en rechtercontinuïteit, stellingen over continue functies kunnen berekenen. • Differentiëren met functies van 1 variabele: rekenregels voor het differentiëren beheersen, tekenen van grafieken met behulp van eerste en tweede afgeleide en asymptoten . • Integreren met functies van 1 variabele: primitieve functies, partiële integratie, substitutiemethode, primitiveren van rationale functies, wortelvormen, oneigenlijke integralen
Korte omschrijving van de vakinhoud	Berekeningen uitvoeren met limieten, differentiaal en integraalrekening.
Onderwijsvorm:	Docentgestuurd (hoorcolleges, instructies)
Vereiste voorkennis	VWO-wiskunde
Wijze van toetsen	Schriftelijk tentamen met open vragen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	Hoofdstukken 1 t/m 7, van J. Stewart.
Wijze van vaststellen eindcijfer	Aantal behaalde punten gedeeld door tien.
Collegemateriaal:	J. STEWART, Early Transcendentals

WNNTB 313 en 314 Analyse 2

Naam cursus	Wiskunde, Analyse 2 (Analyse 2A en 2B)
Aantal Studiepunten	5,5
Contacturen per semester	75 uur (college)
Zelfstudie-uren per semester	79 uur
Semester en studiefase	BI/2e semester
Naam docent	Via Wiskunde
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> • Parametrische curves schetsen en hierover eenvoudige calculusberekeningen over maken • Rekenen met pool-, cilinder en bolcoördinaten • Limieten uitrekenen van functies van twee of meer variabelen • Extreme waarden uitrekenen voor functies van twee of meer variabelen <ul style="list-style-type: none"> ○ m.b.v. partiële afgeleiden en de Hessiaan ○ onder voorwaarden m.b.v. de Lagrangemultipliers • meervoudige integralen uitrekenen van reguliere en normale gebieden waar nodig m.b.v. pool-, cilinder- en bolcoördinaten • lijnintegralen uitrekenen van scalaire functies • oppervlakte-integralen uitrekenen van scalaire functies
Korte omschrijving van de vakinhoud	Dit vak borduurt voort op Analyse I. In principe komen dezelfde onderwerpen zoals limieten, differentiëren en integreren aan de orde, maar nu voor functies van meer variabelen in plaats van voor functies van één variabele.
Onderwijsvorm:	Docentgestuurd (hoorcolleges, instructies)
Vereiste voorkennis	Wiskunde VWO, Wiskunde Analyse 1
Wijze van toetsen	10 korte toetsen en een schriftelijk tentamen met open vragen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	J. STEWART, Early Transcendentals, hoofdstuk 8, 10, 12.6, 12.7, 14, 15, 16.2, 16.6, 16.7
Wijze van vaststellen eindcijfer	0,2*toetstotaal + 0,8*tentamencijfer het tentamencijfer moet minimal 5,0 bedragen om te kunnen slagen voor dit vak
Collegemateriaal:	J. STEWART, Early Transcendentals, hoofdstuk 8, 10, 12.6, 12.7, 14, 15, 16.2, 16.6, 16.7

WNNTB 315 Differentiaalvergelijkingen

Naam cursus	Differentiaalvergelijkingen
Aantal Studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college/instructie)
Zelfstudie- uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BII/3e semester 3
Naam docent	D. Getrouw
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> • De eigenschappen van differentiaalvergelijkingen beschrijven en gebruiken • Enkele typen eenvoudige dv oplossen en ook stelsels van differentiaal vergelijkingen • Toepassingen van dv hanteren • Laplace transformaties beschrijven • Laplace transformaties toepassen op het oplossen van dv
Korte omschrijving van de vakinhoud	Bij de oplossing van technische problemen speelt de kennis van differentiaalvergelijkingen een heel belangrijke rol. In dit college worden de oplossingen van enkele belangrijke typen dv behandeld. De onderwerpen die aan de orde komen zijn: existentie en eenduidigheid van oplossingen, eerste orde van dv, lineaire dv van de orde n, simultane dv met constante coëfficiënten, de laplace transformatie.
Onderwijsvorm:	Docent gestuurd (hoorcolleges en instructies)
Vereiste voorkennis	Analyse 1, 2. Lineaire Algebra 1 en 2
Wijze van toetsen	Schriftelijk tentamen met open opgaven
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	W.E. Boyce/R.C. DiPrima, Elementary differential equations and boundary value problems
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal:	W.E. Boyce/R.C. DiPrima, Elementary differential equations and boundary value problems

WNNTB 321 Lineaire Algebra 1

Naam cursus	Lineaire Algebra 1
Aantal Studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur (college)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	B1/1e semester
Naam docent	L. Buyne
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> • Stelsels van lineaire vergelijkingen oplossen via echelonvorm (coëfficiënten- en aangevulde matrix, elementaire rijoperaties, (gereduceerde) echelonvorm, pivot, rijreductie (vegen), Gauss eliminatie proces, vrije variabelen, consistente en inconsistente stelsels) • Matrix operaties uitvoeren en de inverse van een matrix berekenen • de determinant van een matrix berekenen en de regel van Cramer toepassen • Basisbegrippen begrijpen, zoals vectoren, vector ruimten en deelruimten, lineaire (on)afhankelijkheid, basis, dimensie, rang van een matrix.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Bij dit vak worden de standaardbasis begrippen en vaardigheden m.b.t. lineaire algebra bijgebracht, zoals het oplossen van stelsels lineaire vergelijkingen, omgaan met matrices, vector ruimten, 3lineaire deelruimten, onafhankelijkheid, basis en dimensie, kern en beeld etc.
Onderwijsvorm:	Docent gestuurd (hoorcolleges, instructies)
Vereiste voorkennis	Wiskunde VWO
Wijze van toetsen	Schriftelijk tentamen met open vragen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	D. LAY Hoofdstukken 1 t/m 4
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal:	D. LAY, Lineaire algebra and its applications 4 th edition

WNNTB 322 Lineaire Algebra 2

Naam cursus	Lineaire Algebra 2
Aantal Studiepunten	3
Contacturen per semester	45 uur
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BI/2e semester
Naam docent	L. Buyne
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> • Resonantie verschijnselen, zoals eigenfrequenties in het verband met eigenwaarden herkennen. • Middels matrix-algebra eigenwaarden en eigenvectoren berekenen. • Complexe eigenwaarden en eigenvectoren berekenen en interpreteren. • Rotatie, dilatie en contractie in het kader van complexe eigenwaarden interpreteren en schetsen. • Begrijpen hoe relatief afstanden en orthogonaliteit zijn, bij Inwendig Produkt Ruimten.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Dit vak is een verdieping op het vak Lineaire Algebra I en borduurt voort op stelsels lineaire vergelijkingen en matrix-algebra. In Lineaire Algebra II worden eigenwaarde en eigenvector problemen zowel reëel als complex behandeld. Er wordt ingegaan op de Diagonalisatie van een matrix en de Kleinste Kwadraten Oplossing van een stelsel.
Onderwijsvorm:	Docentgestuurd (hoorcolleges, instructies)
Vereiste voorkennis	Lineaire Algebra I
Wijze van toetsen	Schriftelijk tentamen met open opgaven
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	Lay, Linear Algebra and its Applications, 4 th edition - Linear Algebra and its Applns 4th ed (intro txt) - D. Lay (Pearson, 2012) BBS.pdf Hfdst 5; Eigenwaarden en Eigenvectoren; alleen 5.1 t/m 5.5 Hfdst 6; Orthogonaliteit en Kleinste Kwadraten; alleen 6.1 t/m 6.5 en 6.7 Hfdst 7; Symmetrische Matrices en Kwadratische Vormen; alleen 7.1 en 7.2
Wijze van vaststellen eindcijfer	Afgerond Tentamencijfer tussen 2,0 en 10,0
Collegemateriaal:	Lay, Linear Algebra and its Applications, 4 th edition

WNNTB 325 **Vectoranalyse**

Naam cursus	Vectoranalyse
Aantal studie punten	2
Contacturen per semester	30 uur (hoor- en werkcollege)
Zelfstudie-uren per semester	26 uur
Semester en studiefase	BII/3e semester
Naam docent	O. Spong
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Bij Discrete vectoren : <ul style="list-style-type: none"> ○ vectoren optellen en aftrekken ○ ontbinden in componenten. ○ het in-en uitwendig product en het scalar- en tripelproduct van vectoren berekenen. • Bij Vector- en scalarvelden: <ul style="list-style-type: none"> ○ het verschil aangeven tussen discrete vectoren en vector- en scalarvelden. ○ De gradiënt van een scalarveld en de divergentie en de rotatie van een vectorveld en zinvolle combinaties van 2 bewerkingen berekenen in cartesiaanse-, bol- en cilinder coördinaten. ○ Deze bewerkingen ook fysisch kunnen interpreteren. <p>Vlot werken met de nabla-operator en andere scalar- en vectoroperatoren.</p>
Korte omschrijving van de vakinhoud	<p>Discrete vectoren: optellen, ontbinden in componenten, in- en uitwendig product, scalar- en vectortripelproduct; orthogonale coördinatenstelsels</p> <p>Vector- en scalarvelden: gradient scalarveld, divergentie en rotatie vectorveld, vectoroperator nabla, scalar- en vectorpotentialen , impulsfunctie van Dirac, stellingen van Green en Laplace , uniqueness theorema's.</p>
Onderwijsvorm	Interactief /Socratisch ingesteld hoor- en werkcollege; demonstraties.
Vereiste voorkennis	
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Ten minste 70% presentie bij de hoorcolleges
Tentamenstof	Alle lesbrieven
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER FWNW
Collegemateriaal	INTRODUCTION TO ELECTRODYNAMICS door David J. Griffiths en andere boeken Lesbrieven Online artikelen

WNNTB 331 Numerieke Analyse

Naam cursus	Numerieke Analyse
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	30 uur (college/instructie)
Zelfstudie-uren per semester	54 uur
Semester en studiefase	BII/4e semester
Naam docent	R. Chandoesing
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none">• De basis concepten van de numerieke analyse weergeven: rounding error, stabiliteit van een oplossing, verschil tussen directe en iteratieve methoden, convergentiesnelheid, etc.• Een model “fitten” aan meetgegevens;
Korte omschrijving van de vakinhoud	Een eenvoudig natuurkundig of mathematisch stabiliteitsprobleem formuleren en oplossen, een model te “fitten”.
Onderwijsvorm	College/instructie, practicum
Vereiste voorkennis	VWO
Wijze van toetsen	Tentamen en Practicum opdrachten
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	

WNNTB 332 Kansrekenen en Statistiek

Naam cursus	Kansrekenen en Statistiek
Aantal studiepunten	3
Contacturen per semester	45uur (college)
Zelfstudie-uren per semester	39 uur
Semester en studiefase	BI/2e semester
Naam docent	K. Hagens
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Locatie en spreidingsmaten berekenen en interpreteren. • Kansbegrip en rekenregels kennen, kansen berekenen met behulp van combinatoriek. • Verwachtingswaarde, variantie, covariantie berekenen. • Toepassingen doen van Binominale, Poisson en normale verdeling. t-, x²- en F-verdeling. • Betrouwbaarheidsintervallen berekenen • Toetsen en toepassen van hypothesen voor de verwachtingswaarde en de variantie van een normale verdeling.
Korte omschrijving van de vakinhoud	In dit vak komen aan de orde: beschrijvende statistiek, kansrekening, verdelingen, het opstellen van steekproeven, betrouwbaarheids intervallen, hypothesen, correlatie en regressie.
Onderwijsvorm	Docent gestuurd hoorcollege
Vereiste voorkennis	VWO
Wijze van toetsen	Schriftelijk Tentamen met open vragen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	Diktaat Statistiek
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	Collegediktaat samengesteld door docent

WNNTB 333 Systemen en Signalen

Naam cursus	Systemen en Signalen
Aantal studiepunten	6
Contacturen per semester	75 uur
Zelfstudie-uren per semester	93 uur
Semester en studiefase	BII/5e semester
Naam docent	R. Mac Donald
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Rekenen en onderzoek doen aan allerhande tijd signalen waaronder: <ul style="list-style-type: none"> ○ continue en discrete, ○ even en oneven, ○ exponentiele en sinusoidale, ○ en complexe. • Fourier - , Laplace – en Z-transformaties toepassen op praktische problemen en in reële systemen waarin bemonsteringen en filtering een rol spelen. • Simpele calculaties doen aan Communicatie Systemen; • Lineaire Terugkoppel Systemen herkennen en toepassen.
Korte omschrijving van de vakinhoud	Bij dit vak maken de studenten kennis met toepassingen van wiskundige bewerkingen met name transformaties op systemen en signalen. Hierbij komen de toepassingen in het dagelijks leven aan de orde waaronder communicatie systemen en toepassingen in de medische wereld zoals (scans, MRI)
Onderwijsvorm	College/instructie, practicum
Vereiste voorkennis	Inleiding Elektronica
Wijze van toetsen	Tentamen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Geen
Tentamenstof	Hoofdstuk 1 t/m 11
Wijze van vaststellen eindcijfer	Conform het OER
Collegemateriaal	Signals & Systems 2de editie, Alan V. Oppenheim & Alan S. Willsky (International Edition) Additioneel aanbevolen literatuur Signals and Systems van Bernd Girod, Rudolf Rabenstein en Alexander Stenger.

WNNTB411

Naam cursus	Persoonlijke vaardigheden 1, 1 SP
Contacturen per semester	14
Semester en studiefase	1, BI
Naam docent(en)	M. Hiwat-Mahabiersing MA
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e)	<p>schriftelijk en mondeling aangeven wat de motivatie is voor de keus van de opleiding, welke doelen hij wil bereiken en hoe hij denkt dat te zullen doen.</p> <p>een planning maken voor de voorliggende periode tot en met de eerste tentamenperiode.</p> <p>zichzelf evalueren en zich laten evalueren door middel van een 360-graden feedback instrument.</p> <p>zichzelf in beeld te brengen middels het Johari venster</p>
Korte omschrijving van de vakinhoud	<p>Het onderdeel PV 1 is om bewust te worden van en duidelijk uit te drukken wat de persoonlijke vaardigheden zijn. Naast de vakkennis die de student in de komende jaren zal opdoen tijdens de opleiding, zal de student in de toekomst persoonlijke vaardigheden moeten inzetten om doelen te bereiken. Maar ook tijdens de opleiding al zullen deze vaardigheden goed van pas komen.</p> <p>In het eerste blok onderzoekt de student diens motivatie achter de keus voor deze opleiding, de talenten en vaardigheden, de voorkennis en de dromen en hoe de student deze zal inzetten in het komende collegejaar. Verder leert de student een goede studieplanning te maken en die bij te houden.</p> <p>Het doel is ook om d.m.v. 2 modellen erachter te komen welk beeld de student van zichzelf heeft en welk beeld anderen van hem hebben. De studenten zullen in het 2^e blok het Johari-venster invullen m.b.v. een 360° feedback instrument.</p>
Onderwijsvorm	Peergroepbijeenkomsten, Hoor- en werkcolleges Gesprek docent, Opdrachten
Vereiste voorkennis	
Wijze van toetsen	Portfolio
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Individuele gesprekken met de docent
Tentamenstof	n.v.t.
Wijze van vaststellen eindcijfer	<p>De student krijgt de beoordeling “voldaan” bij:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een volledig portfolio • een eventuele mondelinge toelichting.
Collegemateriaal	H. Horsman en I. Fugers (2015). Studiegids: Studie Loopbaanbegeleiding, van Sturing naar Zelfsturing. Paramaribo, Anton de Kom universiteit van Suriname. Blokken 1 en 2

WNNTB412

Naam cursus	Persoonlijke vaardigheden 2 1SP
Contacturen per semester	14
Semester en studiefase	2, B1
Docent	M. Hiwat-Mahabiersing, MA
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> • tenminste drie kernkwaliteiten benoemen en deze verder uitwerken in een kernkwadrant. • reflecteren op het eigen gedrag en eruit leren. • Een presentatie houden. • per blok de essentie, de leerdoelen en de persoonlijke leerpunten kort en krachtig benoemen. • reflecteren op de eigen resultaten in relatie tot de doelen die in eerdere blokken zijn geformuleerd. • een rapport opstellen met een logische opbouw.
Korte omschrijving van de vakinhoud	<p>Het kernkwaliteitenmodel van Ofman een evenwicht te bereiken tussen de eigen kernkwaliteiten en uitdagingen en daarnaast zich bewust te worden van valkuilen om zodoende conflictsituaties te voorkomen.</p> <p>Het doel van het tweede deel van dit semester is het opstellen van een eindrapport over het eerste studiejaar.</p> <p>Afsluitende peergroupbijeenkomst: Tijdens deze afsluitende peergroupbijeenkomst wordt de studenten gevraagd het doorlopen PV-traject alsmede de begeleider te evalueren</p>
Onderwijsvorm:	• Werkcolleges, Peergroupbijeenkomsten, Opdrachten
Vereistevoorkennis	PV 1
Wijze van toetsen	• Portfolio • Peergroepbijeenkomsten.
Voorwaarden voor af leggen tentamen	individuele gesprekken met de docent
Tentamenstof	n.v.t.
Wijze van vaststelleneindcijfer	De student krijgt de beoordeling “voldaan” bij: <ul style="list-style-type: none"> • een volledig portfolio • een eventuele mondelinge toelichting.
Collegemateriaal:	H. Horsman en I. Fugers (2015). Studiegids: Studie Loopbaanbegeleiding, van Sturing naar Zelfsturing. Paramaribo, Anton de Kom universiteit van Suriname.

	Blokken 3 en 4 Video's van TED- talks betreffende het onderwerp
--	--

WNNTB413

Naam cursus	Persoonlijke Vaardigheden 3, 1SP
Contacturen	14
Semester en studiefase	3, BII
Docent	M. Hiwat-Mahabiersing, MA
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student:	de persoonlijke leerdoelen uitwerken in een persoonlijk ontwikkelplan (POP). typisch teamrolgedrag herkennen en waarderen SMART doelen opstellen
Korte omschrijving van de vakinhoud	In het tweede collegejaar zullen studenten aan de hand van nieuwe ontdekkingen over henzelf een concreet (SMART) persoonlijk ontwikkelplan (POP) opstellen. Gedurende het collegejaar zal er worden nagegaan hoe de uitvoer van dit plan vordert en welke aanpassingen eventueel nodig zijn. Daarnaast worden middels rollenspellen en simulaties teamrollen herkend, volgens de theorie van Belbin.
Onderwijsvorm:	Peergroepbijeenkomsten, Reflectie rapporten en peer to peer feedback POP-gesprekken rollenspel
Gewenste voorkennis	PV 2
Wijze van toetsen	Een portfolio bestaande uit: Bijgehouden POP en POP gesprekken, Reflectieverslagen Paper over teamgedrag
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Minstens 80 % college bezoek, aanwezigheidsplicht individuele gesprekken met de docent Volledig Portfolio
Tentamenstof	Niet van toepassing.
Wijze van vaststellen eindcijfer	De student krijgt de beoordeling “voldaan” bij: <ul style="list-style-type: none"> • een volledig portfolio • minstens 80 % college bezoek en een eventuele mondelinge toelichting. Toetsingscriteria worden van tevoren aan de student meegedeeld.
Collegemateriaal:	H. Horsman en I. Fugers (2015). Studiegids: Studie Loopbaanbegeleiding, van Sturing naar Zelfsturing. Paramaribo, Anton de Kom universiteit van Suriname. Blokken 5 en 6 YouTube Video's die de collegestof ondersteunen en aanschouwelijk maken.

WNNTB414

Naam cursus	Persoonlijke Vaardigheden 4, 1 SP
Contacturen	14
Semester en studiefase	4, BII
Docent	M. Hiwat-Mahabiersing, MA
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student:	identificeren welk effect diverse houdingen kunnen hebben op het verloop van het gesprek. aangeven welke conflictstijl hij geneigd is aan te nemen bij een conflict en wat daarvan het gevolg is op de samenwerking binnen een team. effectiever communiceren en samenwerken
Korte omschrijving van de vakinhoud	In het vierde semester maakt de student kennis met de invloed van lichaamstaal (body language) op het verloop van een gesprek. Verder wordt middels rollenspellen en simulaties duidelijk welke stijl hij kan vertonen in een conflict. Aan het eind van het semester maakt de student een evaluatie van de stand van zaken betreffende zijn POP.
Onderwijsvorm:	Peergroepbijeenkomsten, Rollenspellen en simulaties Reflectie rapporten en peer to peer feedback POP-gesprekken
Gewenste voorkennis	PV 3
Wijze van toetsen	Een portfolio met: De bijgehouden POP's Reflectieverslagen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Minstens 80 % collegebezoek, aanwezigheidsplicht individuele gesprekken met de docent Volledig Portfolio
Tentamenstof	Niet van toepassing.
Wijze van vaststelleneindcijfer	De student krijgt de beoordeling "voldaan" bij: een volledig portfolio minstens 80 % collegebezoek en een eventuele mondelinge toelichting. Toetsingscriteria worden van tevoren aan de student meegedeeld.
Collegemateriaal:	H. Horsman en I. Fugers (2015). Studiegids: Studie Loopbaanbegeleiding, van Sturing naar Zelfsturing. Paramaribo, Anton de Kom universiteit van Suriname. Blokken 7 en 8 Video's met TED -talks die de stof aanschouwelijk maken.

WNNTB421

Naam cursus	Academische Vaardigheden AV1, 1 SP
Contacturen per semester	14
Semester en studiefase	1, BI
Naam docent(en)	M. Hiwat-Mahabiersing MA
Leerdoelen: Na afloop van de module kan de student(e):	Laten zien wat een academische houding is; Correct taalgebruik herkennen en toepassen; Professionele e-mails opstellen in het kader van zijn studie; Actief omgaan met de studie, hoorcolleges, werkcolleges, practica, take-home opdrachten; Actief omgaan met zijn tijdsplanning; Effectief plannen voor tentamenperiodes; Structuur van een academische tekst inzien.
Korte omschrijving van de vak inhoud	Academische vaardigheden zijn nodig om de studie tot een goed einde te brengen. Deze worden getraind in het 1ste t/m het 4e semester. In semester 1 wordt de student bijgebracht wat een academische houding is. De student leert vaardigheden om effectief te studeren: hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden, structuren van academische teksten in te zien en bestudeerde stof effectief vast te leggen. Ook leert de student practicumresultaten systematisch vast te leggen en het belang van huiswerk in te zien. Bovendien leert de student hoe hij/zij zich kan voorbereiden op tentamens. Tegelijkertijd wordt aangeleerd hoe de student zich als beginnende academicus in correcte en begrijpelijke taal kan uitdrukken. De student maakt ook kennis met wetenschappelijke ethiek (plagiat voorkomen).
Onderwijsvorm:	Werkcolleges, groepswork, workshops
Vereiste voorkennis	
Wijze van toetsen	Portfolio Indien nodig een korte mondelinge toelichting op het portfolio
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	n.v.t.
Wijze van vaststellen eindcijfer	De student krijgt de beoordeling “voldaan” bij: een volledig portfolio;
Collegemateriaal:	Hand-outs, syllabi uit o.a.: -Manon Rundervoort, e. t. (2014). Beter in e-mails schrijven. Den Haag: Bim media bv. -De tekststructuur uit: Lieve de Wachter, C. v. (2010).

Academisch schrijven, een praktische gids. Leuven: Acco.
- Koen van der Gaast, Laura Koenders en Ger Post, (2019).
Academische vaardigheden voor interdisciplinaire studies.
Amsterdam: Amsterdam University Press B.V.
-(Semi-)wetenschappelijke teksten afkomstig van internet
Fragmenten uit:

<https://www.yumpu.com/nl/document/read/45120305/handleiding-academische-vaardigheden-20-universiteit-utrecht>

WNNTB422	
Naam cursus	Academische Vaardigheden AV2, 1 SP
Contacturen per semester	14
Semester en studiefase	2, BI
Naam docent	M. Hiwat-Mahabiersing, MA
Leerdoelen: Na afloop van de module kan de student(e):	de Empirische cyclus beredeneren; een artikel betreffende het vak interpreteren; systematisch onderzoeksvaardigheden toepassen; onderzoeksresultaten systematisch vastleggen; de structuur van een onderzoeksverslag herkennen en toepassen; gebruik maken van de regels voor bronvermelding en refereren; rapporten en verslagen maken van bestudeerde stof in correcte taal; het belang van een logboek en labjournaal inzien
Korte omschrijving van de vakinhoud	Module AV2 begint met de Empirische cyclus en laat de student zien welke soorten onderzoek er zijn en hoe onderzoeksresultaten vastgelegd worden. Hij maakt kennis met het IMRD-model. Hij raakt op de hoogte van de verschillende vormen van refereren en bronvermelding. Hij leert de voordelen van het bijhouden van een logboek. Ook leert hij de noodzaak van het bijhouden van een lab-c.q. practicumjournaal.
Onderwijsvorm:	Werkcolleges, Workshops, opdrachten, presentaties
Gewenste voorkennis	AV1
Wijze van toetsen	Portfolio Indien nodig een korte mondelinge toelichting op het portfolio
Voorwaarden voor afleggen tentamen	geen
Tentamenstof	n.v.t.
Wijze van vaststellen eindcijfer	De student krijgt de beoordeling “voldaan” bij een volledig portfolio;
Collegemateriaal:	Hand-outs, syllabi uit o.a.: -Koen van der Gaast, Laura Koenders en Ger Post, (2019). Academische vaardigheden voor interdisciplinaire studies. Amsterdam: Amsterdam University Press B.V. https://www.yumpu.com/nl/document/read/45120305/handleiding-academische-vaardigheden-20-universiteit-utrecht http://itswww.uvt.nl/lis/es/apa/apa-handleiding.pdf (Semi-)wetenschappelijke artikelen betreffende de discipline van de studenten afkomstig van internet. Elk jaar worden weer nieuwe artikelen gebruikt, soms aan de hand van onderwerpen die aandacht hebben op dat moment.

WNNTB423

Naam cursus	Academische vaardigheden AV3, 1SP
Contacturen per semester	14
Semester en studiefase	3, BII
Naam docent	M. Hiwat-Mahabiersing, MA
Leerdoelen: Na afloop van de module kan de student(e):	reflecteren over centrale begrippen van wetenschapsfilosofische aard; de essentie uit natuurkundeteksten in studieboeken halen en een samenvatting schrijven een (groeps-) posterpresentatie maken en presenteren
Korte omschrijving van de vakinhoud	Het is van belang dat studenten op de hoogte zijn van de wijze waarop de mens is gekomen tot de huidige manier van wetenschapsbeoefening. Daarom wordt in deze fase een korte, algemene inleiding gegeven van Wetenschapsgeschiedenis. De student maakt kennis met de tijdlijn van de ontwikkeling van Wetenschap en leert wie de belangrijkste filosofen/wetenschappers uit de geschiedenis zijn. Begrippen die ook aan de orde komen: empirisme, deductie, inductie, “ware kennis”, wetenschappelijk onderzoek, falsifiëren, probleemstelling. Ook leert hij artikelen over zijn vak begrijpen en samenvatten.
Onderwijsvorm:	Hoor-en werkcolleges, Workshops, Opdrachten
Gewenste voorkennis	AV 2
Wijze van toetsen	Een portfolio opbouwen bestaande uit: groepsverslagen van opdrachten Wetenschapsfilosofie/-geschiedenis
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Portfolio volledig Minstens 80 % collegebezoek
Tentamenstof	n.v.t.
Wijze van vaststellen eindcijfer	De student krijgt de beoordeling “voldaan” bij: een volledig portfolio minstens 80 % collegebezoek en een eventuele mondelinge toelichting. Toetsingscriteria worden ruim van tevoren aan de student meegedeeld.
Collegemateriaal:	Hand-outs, syllabi uit o.a. “Wetenschapsfilosofie in veelvoud”, inleiding van -Berselaar den V., (2011). Wetenschapsfilosofie in veelvoud” Bussum. Geschiedenis van de wetenschap in vogelvlucht uit: - Vogt, M. (2005). Filosofie. Lisse: Rebo international.

	<ul style="list-style-type: none">-Voor posterpresentaties: door de docent aangeleverd materiaal afkomstig van het internet.- filmmateriaal
--	--

WNNTB424

Naam cursus	Academische Vaardigheden AV4, 1 SP
Contacturen per semester	14
Semester en studiefase	4, BII
Naam docent	M. Hiwat-Mahabiersing, MA
Leerdoelen: Na afloop van de module cursus kan de student:	onderscheid maken tussen feiten en meningen de opbouw van een academische tekst herkennen een recensie schrijven van een eerder gebruikt artikel
Korte omschrijving van de vakinhoud	Een (aankomende) academicus kent de opbouw van een juiste argumentatie. Die heeft hij nodig bij het uitleggen van zijn gedachtegang betreffende zijn onderzoek. Daarom leert de student de structuur van argumenteren: hoe hij in zijn betoog kan overtuigen door valide argumenten te gebruiken die gebaseerd zijn op feiten van onderzoek. Ook moet de student in staat zijn om zijn argumentatie schriftelijk vast te leggen. Verder leert hij de betekenis kennen van een poster en de vaardigheden om die te presenteren.
Onderwijsvorm:	Hoor-en werkcolleges, Workshops, Opdrachten
Gewenste voorkennis	AV3
Wijze van toetsen	Portfolio opbouwen bestaande uit: a. Teksten die docent en studenten aanleveren, waarmee de verschillen tussen feiten en meningen wordt aangetoond. b. In korte presentaties kunnen redeneren over de opbouw en inhoud van een gekozen artikel. c. Een poster maken aan de hand van een artikel dat in een peer-reviewed journal is verschenen. d. de poster presenteren (nabootsen van een congres) Bovenstaande moet in correct taalgebruik.
Voorwaarden voor afleggen tentamen	Minstens 80 % collegebezoek Volledig Portfolio
Tentamenstof	n.v.t.
Wijze van vaststellen eindcijfer	De student krijgt de beoordeling “voldaan” bij: een volledig portfolio minstens 80 % collegebezoek en een eventuele mondelinge toelichting. Toetsingscriteria worden ruim van tevoren aan de student meegedeeld.
Collegemateriaal:	Hand-outs, syllabi uit o.a.: -Jessiva Rijnbout, M. H. (2011). Argumenteren. Amersfoort: Pearson Education Benelux. -Koen van der Gaast, Laura Koenders en Ger Post, (2019). Academische vaardigheden voor interdisciplinaire studies. Amsterdam: Amsterdam University Press B.V. -Lieve de Wachter, Carolien van Soom, (2010). Academisch schrijven, een praktische gids. Leuven: Acco. -Door docent en studenten aangeleverde w.s. artikelen

--	--

WNNTB425

Naam cursus	Academisch Schrijven, 2 SP
Contacturen per semester	28
Semester en studiefase	5; BII
Naam docent	M. Hiwat-Mahabiersing MA
Leerdoelen: Na afloop van de module kan de student(e):	<p>een essay schrijven</p> <p>wetenschappelijke bronnen zoeken, vinden en juist refereren</p> <p>wetenschappelijk argumenteren</p> <p>uitleggen waar een probleemstelling, een hypothese en conclusies aan moeten voldoen</p> <p>eventueel een probleemstelling voor zijn bachelorproject formuleren</p>
Korte omschrijving van de vakinhoud	<p>In semester 5 is de student zijn bachelorproject aan het voorbereiden. Tijdens het vak Academisch Schrijven leert de student waaraan een onderzoeksvoorstel moet voldoen en hoe hij/zij zo correct mogelijk een hypothese en een probleemstelling kan formuleren.</p> <p>De student past de vereisten waar een academische tekst aan moet voldoen toe in het schrijven van een essay. Ook leert de student waar een abstract aan moet voldoen.</p>
Onderwijsvorm:	Hoor-en werkcolleges, Workshops, Opdrachten
Vereiste voorkennis	AV 4
Wijze van toetsen	<p>Portfolio met:</p> <p>huiswerkopdrachten bij argumenteren</p> <p>Concept:</p> <p>van de probleemstelling,</p> <p>hypothese en</p> <p>conclusies van het Bachelor project</p> <p>abstract</p> <p>Een essay in overleg met de docent</p>
Voorwaarden voor afleggen tentamen	<p>Minstens 80 % collegebezoek</p> <p>Volledig Portfolio</p>
Tentamenstof	n.v.t.
Wijze van vaststellen eindcijfer	<p>De student krijgt de beoordeling “voldaan” bij:</p> <p>een volledig portfolio</p> <p>minstens 80 % collegebezoek en een eventuele mondelinge toelichting.</p> <p>Toetsingscriteria worden ruim van tevoren aan de student meegedeeld.</p>
Collegemateriaal:	<p>Hand-outs, syllabi uit o.a.:</p> <p>-Evans, H. (2017). Do I Make Myself Clear? Why writing well matters. New York: Little, Brown and Company, Hachette Book Group.</p> <p>- Wachter de L, Carolien van Soom, (2010). Academisch schrijven, een praktische gids. Leuven: Acco.</p> <p>-De Jong, J. (2011). Handboek Academisch Schrijven. Bussum:</p>

	Coutinho. -Hermans, M. (2000). Schrijven met Effect. Bussum: Coutinho.
--	---

WNNTB511 Inleiding Atmosferische Dynamica

Naamcursus	Inleiding in de Atmosfeerdynamica (keuze vak)
Contacturen per semester	60
Semester en studiefase	Semester 5, BII
Naam docent	Dr.ir. J.P.F Fortuin (buitenlands gastdocent, Ned)
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<ul style="list-style-type: none"> - de rol van dynamische processen in de atmosfeer begrijpen, hoe ze bijdragen aan de samenstelling en de energie huishouding van de atmosfeer, en hoe ze de basis vormen voor weersvoorspellingen en klimaatmodellen, - beschrijven hoe atmosferische transportmodellen opgebouwd zijn en welke bronnen en putten belangrijk zijn voor de transportvergelijkingen van momentum, energie en atmosferische samenstelling, - uitleggen welke meetinstrumenten er typisch staan op een atmosferisch meetstation, volgens welk principe ze werken en waarvoor de metingen worden gebruikt, - atmosferische metingen interpreteren om inzicht te krijgen in atmosferische samenstelling, stabiliteit en transport in de Tropen, - atmosferisch onderzoek uitvoeren met atmosferische metingen; op basis van begeleiding in een eigen creatieve opdracht, en op basis van presentaties van eerdere (en huidige) onderzoeken met meetstation data, - inzicht opdoen in het belang van atmosferische meetstations zoals Paramaribo station, ten behoeve van beter inzicht in weer en klimaat in de Tropen en als bijdrage aan ‘early warning’ voor mondiale klimaatopwarming.
Korte omschrijving van de vakinhoud	De student krijgt inzicht in de dynamische processen van de atmosfeer en hun rol in de samenstelling van de atmosfeer en het energie huishouden, om zo de verticale opbouw van de atmosfeer en de klimaatregimes op aarde beter te begrijpen. Uitgangspunt van de lessen zijn de simpele transportvergelijkingen van een atmosferisch transportmodel en een verkenning van de bronnen en putten die hierin spelen, voor de verdeling van momentum, energie en concentratie van sporengassen. Klimaatstation Paramaribo en haar metingen spelen een belangrijke rol, ter illustratie hoe de theoretische kennis van de hoorcolleges toegepast kan worden op de realiteit in de praktijk. Een bezoek aan het station is onderdeel van de cursus, alsmede het uitvoeren van een creatief onderzoek met een eigen keuze uit de Paramaribo metingen. Ter inspiratie worden in de laatste hoorcolleges presentaties gegeven van atmosferedynamica onderzoeken (reeds uitgevoerd maar ook thans in ontwikkeling) met Paramaribo data, en worden studenten in de aansluitende practica begeleidt in hun creatief onderzoek – hetgeen ze op het laatste practicum zullen presenteren.
Onderwijsvorm: <ul style="list-style-type: none"> • Colleges • Excursies • Opdrachten 	<ul style="list-style-type: none"> - Colleges: Aanvullend op elk hoorcollege volgt een (model)practicum met daarin óf uitwerking van problemen uit het collegehandboek, of werken met een atmosferisch model, of interpretatie van Paramaribo metingen - Excursie naar klimaatstation Paramaribo - Opdrachten worden uitgewerkt tijdens practicum, daarnaast speelt in de laatste lessen het uitvoeren van een eigen creatieve onderzoek
Vereiste voorkennis	Thermodynamica, algebra en differentiaalvergelijkingen
Wijze van toetsen	Wekelijkse opgaven, Midterm tentamen, creatief onderzoek met Paramaribo data, tentamen,

Studiegids Bachelor opleiding Natuurkunde
2022-2023; blz 75 uit 80

Voorwaarden voor afleggen tentamen	Afgeronde voorkennis vakken, aanwezigheid bij colleges, excursie
Tentamenstof	Alles wat in de klas behandeld wordt
Wijze van vaststelleneindcijfer	Het eindcijfer bestaat uit <ul style="list-style-type: none">- Resultaten reguliere opgaven (10%)- Midterm tentamen (20%)- Creatieve opdracht (onderzoek met Paramaribo data) (20%)- Eindtentamen (50%)
Collegemateriaal: <ul style="list-style-type: none">• Dictaat/reader• Boeken• Tijdschriften• Software	Boek <ol style="list-style-type: none">1. Atmospheric Science, Wallace & Hobbs (2006)2. An Introduction to Dynamic Meteorology, Holton (1992)3. Slides van college

Afstudeerproject

Naam cursus	Afstudeerproject
Aantal studiepunten	19
Contacturen per semester	nvt
Zelfstudie-uren/semester	700 uren
Semester en studiefase	BII/6e semester
Naam docent	Meerdere docenten
Leerdoelen: Na afloop van de cursus kan de student(e):	<p>Een fysisch onderzoek/project globaal formuleren, verdelen naar een aantal zelfstandige deelonderzoeken/deelprojecten en de maatschappelijke relevantie aangeven, alles op het niveau van een BSc. opleiding Natuurkunde, ter beoordeling van zijn/haar mentoren;</p> <p>voor ieder deelonderzoek/deelproject nauwkeurig aangeven wat onderzocht/uitgevoerd moet worden op basis van veldonderzoek en literatuurstudies en een plan van aanpak formuleren;</p> <p>gebruik maken van theoretische kennis en praktische vaardigheden om ieder deelonderzoek/deelproject te plannen en daarna doelmatig en planmatig uit te voeren; met vakgenoten maar ook met leken, communiceren over ieder deelonderzoek/deelproject en het onderzoek/deelproject als geheel;</p> <p>over ieder deelonderzoek/deelproject na afloop een schriftelijk en mondeling verslag uitbrengen;</p> <p>de resultaten van alle deelonderzoeken/deelprojecten samenhangend samenvoegen tot het eindverslag met in elk geval een inleiding (waarom dit onderzoek/deelproject, maatschappelijke relevantie, hoe ingedeeld) en conclusies; eventueel ook een voorstel doen voor een vervolgonderzoek/deelproject;</p> <p>omgaan met ethische aspecten van onderzoek en het eventueel uitvoeren van controversieel geacht onderzoek;</p> <p>het plegen van plagiaat vermijden</p> <p>bronnen op de correcte manier citeren.</p>
Korte omschrijving van de vakinhoud	<p>Het laatste semester wordt voornamelijk gebruikt voor het uitvoeren van het afstudeerproject. De student zal daarbij ondermeer moeten aantonen de theoretische vakken en opgedane praktische vaardigheden in voldoende mate te beheersen, in staat te zijn zelfstandig ontbrekende kennis op te doen, indien nodig samen te werken met anderen, bevindingen, resultaten en eventuele aanbevelingen nauwkeurig te verwoorden en de maatschappelijke relevantie van het project te onderkennen. Kortom: het afstudeerproject moet aantonen dat reeds verkregen theoretische kennis, onderzoeksvaardigheden en praktisch inzicht tot een geheel samengevoegd kunnen worden. Ethische</p>

	aspecten van onderzoek, het correct kunnen citeren van bronnen, het vermijden van plagiaat en het samenwerken met anderen, komen eveneens aan de orde.
Onderwijsvorm	Opdracht
Vereiste voorkennis	alle vakken en praktische vaardigheden
Wijze van toetsen	Beoordelen van alle onderdelen
Voorwaarden voor afleggen tentamen	nvt
Tentamenstof	nvt
Wijze van vaststellen eindcijfer	Beoordeling van het eindverslag op minimaal de onderdelen: <ul style="list-style-type: none">- aangeven van de maatschappelijke relevantie;- aangeven van de deelonderzoeken/deelprojecten;- aangeven van het plan van aanpak;- de wijze waarop deelonderzoeken/deelprojecten werden verricht/uitgevoerd;- de samenhang tussen de deelonderzoeken/deelprojecten
Collegemateriaal	nvt

Bijlage III Jaarindeling collegejaar 2022-2023

Elk collegejaar is verdeeld in twee semesters van elk ca 15 weken colleges. Omdat er op dit moment nog wat onduidelijkheid is over de jaarindeling voor het collegejaar 2022-2023, is deze niet opgenomen in de studiegids, maar wordt later als aparte bijlage III verzonden.

Bijlage IV Algemene informatie over de Universiteit

Geschiedenis

De Universiteit van Suriname is in 1968 met één faculteit begonnen, te weten de Faculteit der Rechtswetenschappen, die ontsproten is uit de Surinaamse rechtsschool. In 1969 ging de geneeskundige school op in de Universiteit. Als derde faculteit volgde de Faculteit der Sociaal-Economische Wetenschappen, gevolgd door de Faculteit der Natuurtechnische Wetenschappen (1976) en de Faculteit der Technische Wetenschappen (1977).

In de militaire periode is de Universiteit enige tijd gesloten geweest. Na de heropening volgden er hervormingen die leiden tot een nieuwe structuur en het instellen van de Faculteiten der Maatschappijwetenschappen, der Medische wetenschappen en der Technologische Wetenschappen (de samenvoeging van de Faculteit der Natuurtechnische Wetenschappen en de Faculteit der Technische Wetenschappen).

In 2010 zijn de Faculteiten der Humaniora en Wis- en Natuurkundige Wetenschappen geproclameerd. De Faculteit der Wis- en Natuurkundige Wetenschappen (FWNW), onze faculteit, is wegens omstandigheden pas in 2015 operationeel geworden. Onze faculteit omvat de studierichtingen Biologie, Natuurkunde, Scheikunde en Wiskunde. In oktober 2015 zijn de Bachelor opleidingen Scheikunde en Wiskunde van start gegaan.

In 2016 zouden de opleidingen Biologie en Natuurkunde volgen, maar vanwege bijzondere omstandigheden is dat niet gerealiseerd. Deze opleidingen zijn in 2018 opgestart.

De Universiteit wordt geleid door een Bestuur dat deels benoemd wordt door de Minister die belast is met onderwijszaken. Drie leden van het Bestuur worden gekozen uit de universiteitsgemeenschap, één voor de wetenschappers, één voor de studenten en één voor het technisch en administratief personeel (TAP).

De huidige samenstelling van het Universiteitsbestuur (september 2022)

Prof. Dr. Shanti Venetiaan	Voorzitter
Mr. drs. Mohamed – Shiraz Boedhoe	Secretaris
Dr. Johannes Breeveld	Lid
Dr. Mohamed Rakieb Khudabux	Lid
Drs. Andreas Talea (lid)†	Lid
Dhr. John Sandriman ‡	Lid
Dhr. H. Lalmohamed	(vertegenwoordiger studenten)

Mw. Drs A. Lachmon-Alakhramsing
personeel)
Hr. S. Mahabier

(vertegenwoordiger wetenschappelijk
(vertegenwoordiger TAP-Personeel_

Belangrijke adressen

Studentenzaken:	BAK gebouw
Bestuur Universiteit: Bestuursgebouw,	Gebouw IV
Decanaat Faculteit der Humaniora:	Gebouw 7
Decanaat Faculteit der Maatschappijwetenschappen:	Gebouw 21
Decanaat Faculteit der Medische Wetenschappen:	Kernkampweg
Decanaat Faculteit der Technologische Wetenschappen:	Gebouw 16
Decanaat Faculteit der Wis- en Natuurkundige Wetenschappen:	Gebouw 17
UCIT:	Gebouw 7

Studentendecaan FWNW

De functie van studentendecaan is momenteel (september 2022) nog vacant, maar daaraan zal op korte termijn invulling worden gegeven.

Plattegrond van de campus

