

BSc Biomedische Technologie (BMT)
MSc Biomedical Engineering (BME)

STUDY GUIDE

2009/2010



University of Twente
Enschede - The Netherlands

Colofon

This study guide is made available by:

University of Twente
Biomedical Engineering
Horst Z106
Postbus 217
7500 AE Enschede

Editors

Daniel Brummelman, BSc
Bart Rijckaert, MSc
Luc de Leeuw, BSc
Dr. Janneke Alers

Photography:

Ir. Theo van Dam

Print

PrintPartners Ipskamp, Enschede

Edition

August 2009
600 copies

Retail price €10

The information in this guide is based on a combination of what is known at date of publication and that what is expected to occur within the academic year. Although this guide has been composed with greatest care, the editors can not be held responsible for the correctness and completeness of the contents. Therefore, the reader can not derive any rights from the contents of the study guide 2009/2010. Please check frequently Blackboard and VIST for updates.

Welcome

Welcome at the University of Twente and more specific the Bachelor's and Master's programmes in Biomedical Engineering of the faculty of Science and Technology. The goal of our programmes is to stimulate students to become Biomedical Engineers suitable for careers in health care, industry, government and academia. The latter to advance research in Biomedical Engineering. Until now 100 Master's of Science in BME have graduated who all achieved jobs in the areas mentioned above.

The study programme provides a learning environment, in which students are encouraged to apply engineering methods to advanced scientific discoveries. Biomedical engineers are able to design diagnostic, therapeutic and rehabilitation technologies in order to improve human health by integrating knowledge from basic cellular and molecular biology through tissue, organ and whole body physiology and to exploit this knowledge, MIRA, the Research Institute for Biomedical Engineering and Technical Medicine, provides a unique and rich environment which offers research projects ranging from basic science to engineering design and clinical application.

This study guide contains the basic information of the education programmes of Biomedical Engineering in a single booklet. Information that is relevant for bachelor students is presented in the Dutch language. All other information is in English, reflecting the international ambition of the University of Twente. You can refer to our websites for up-to-date information.

I hope this guide will be helpful in finding your way during the course of your study. On behalf of the lecturers and other staff members of the Biomedical Engineering, I wish you a pleasant and successful participation in our study programmes.



Drs. Heleen A.Th. Miedema
Programme director

For correspondence please contact the secretary at the BME educational office:
bmt@tnw.utwente.nl



Wat is Biomedische Technologie?

Biomedische Technologie is een technische discipline met als doel technologie, biologie en geneeskunde samen te brengen om zo de kwaliteit van het leven te verbeteren.

Het accent van deze discipline ligt op onderzoek naar, en ontwikkeling, productie en toepassing van nieuwe producten, processen en methoden voor de gezondheidszorg en klinische praktijk.

Een biomedisch ingenieur kan carrière maken in de gezondheidszorg, het bedrijfsleven, de academie en de overheid en kan zich specialiseren in onderzoek, design, implementatie of consultancy.

De BME mastertracks van de Universiteit Twente zijn:

- Molecular-, Cellular- & Tissue Engineering (MCTE)
- Human Function Technology (HFT)

Met als eventuele subtracks:

- Zorgtechnologie (HFT-Care)
- Klinische Fysica (HFT-Clinical Physics)

Meer informatie over de inhoud van de verschillende tracks vind je in [deel B, hoofdstuk 4 en 5](#).

What is Biomedical Engineering?

Biomedical Engineering is a technical discipline aimed at the connecting areas of technology, biology and medicine in order to improve the quality of life. The focus of this discipline concerns research, development, production and application of new products, processes and methods for health care and clinical practices.

The biomedical engineer can make a career in health care, commercial business or government and can be specialised in the fields of research, design, implementation or consultancy.

The BME master's programme at University of Twente (UT) comprises two main tracks:

- Molecular-, Cellular- & Tissue-engineering (MCTE)
- Human Function Technology (HFT)

With the optional subtracks:

- Health Care Technology (HFT-Care)
- Clinical Physics (HFT-Clinical Physics)

For more information on the different tracks please refer to [part B, chapters 4 and 5](#).



Set-up of the guide

This Biomedical Engineering (BME) study guide aims at providing all information that concerns organisation, regulations, curriculum, courses and services that are of interest for all BME students of the University of Twente (UT). Each topic in this guide refers to a website, which contains the most up to date information.

The study guide is divided into two main parts. In part A you can find general information about the university, the campus, ICT facilities, organisational aspects of the UT and several regulatory and financial issues. This information is more or less the same for all UT-students. This part is written in Dutch, but each topic has a short description in English (*in italics*).

Part B is specifically for Biomedical Engineering students. It contains information about the organisation of the faculty, the study programme, quality assurance, research groups, courses, curriculums, and forms – both for bachelor and master students. The first 4 chapters of part B are mainly for the BME bachelor's students. Since it is required to speak Dutch to enrol in the bachelor's programme these chapters are in Dutch, with a short description in English, except for chapter 4 which is completely in Dutch. Chapter 5 is specifically written for BME master students, and that part is completely in English.

I'm a new bachelor student at the University of Twente

Novice students can use this guide to inform themselves about the UT, its organisation, regulations and facilities, as well as on faculty and programme level. The first chapter comprises all the information to get you through your first weeks on the UT.

I'm a 2nd of 3rd year bachelor student BME

After first-time use, the guide is mainly suitable as a reference book; for example to understand the bachelor's curriculum or to compose a tailored master's curriculum. The following parts are then of special interest:

- Part B, [chapter 3](#) contains descriptions of the various research groups
- Part B, [chapter 4](#) contains bachelor's curriculum, and course descriptions
- Part B, [chapter 5](#) contains descriptions of the master courses and information for graduation

I'm a (new) master student

Chapter 5 contains all the information you need to know about the master BME: Master courses, and explanation about the internship and master's assignment.

I'm an international student

Every chapter in this study guide contains a short description in English, and chapter 5 is completely in English. Some parts of this study guide are of special interest for you:

- Part A: [§1.9](#) to help you through your first weeks, [§3.2](#) about the MyCampus student portal, [§4.3](#) gives information about enrolment, grades registration and study support, [§5.12](#) about grants, fees and special regulations, and [chapter 7](#) about exams
- Part B: [chapter 5](#) contains all the information about the master BME, including course descriptions and Appendix 6

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	9
BRIEF TABLE OF CONTENTS	13
A ALGEMENE STUDIEINFORMATIE.....	17
1. DE EERSTE WEKEN	17
1.1 ICT-account	17
1.2 E-mail	17
1.3 Blackboard	17
1.4 Colleges	18
1.5 Boeken	19
1.6 Tentamens	19
1.7 Collegekaart & Chipknip	20
1.8 BMT-bureau	20
1.9 Information for non-native speakers	20
2. STUDEREN AAN DE UT	23
2.1 Collegekaart	23
2.2 Xtra-card en Student Union	23
2.3 De Campus	23
2.4 Universiteitsbibliotheek	25
2.5 Infotheek	25
2.6 Lockers	25
2.7 Kopiëren en printen	26
2.8 Studiemateriaal	26
2.9 Gezondheidszorg en welzijn	27
3. ICT-FACILITEITEN	31
3.1 ICT-account	31
3.2 MyCampus Studentenportal	31
3.3 Laptop, computers en het NSC	34
3.4 Draadloos en telefoonnetwerk	35
3.5 Computers en gezondheid	35
4. ORGANISATIE & BEGELEIDING	39
4.1 BMT-bureau	39
4.2 Studieadviseur	39
4.3 Student & Onderwijs Service Centrum	39
5. REGELINGEN & FINANCIERING	45
5.1 Collegegelden	45
5.2 Studiefinanciering	45
5.3 Garantiebeurzen	45

5.4 De flexibele propedeuse.....	46
5.5 Vrijstellingen	47
5.6 Overgangsregelingen	47
5.7 Individuele aanpassingen ten behoeve van studentactivisme.....	47
5.8 Financiële regelingen voor studentactivisme.....	48
5.9 Studeren met een handicap of chronische ziekte.....	48
5.10 Topsporters.....	48
5.11 Overige regelingen.....	49
5.12 Information for non-native speakers on fees, grants and special regulations	49
6. ONDERWIJS	53
6.1 Lesmethoden tijdens contacturen.....	53
6.2 Toetsing.....	53
6.3 Zelfstudie en begeleiding.....	54
6.4 P-advies.....	54
6.5 Diploma-uitreikingen	55
6.6 Honours programma.....	55
6.7 RoUTE'14.....	56
6.8 Twente Graduate School.....	56
7. EXAMENS & TENTAMENS	61
7.1 Studentenstatuut.....	61
7.2 Onderwijs- en examenregeling (OER)	61
7.3 Examens.....	62
7.4 Tentamens (TAST)	62
7.5 Tentamen- en examenzittingen	63
7.6 Uitslagen van tentamens (TOST).....	64
7.7 Inzage en nabespreking	64
7.8 Extra en bijzondere tentamengelegenheden	65
7.9 Regels bij opdrachten en werkstukken.....	65
7.10 Afwezigheid wegens ziekte.....	66
7.11 Vrijstellingen.....	66
B BMT GERELATEERDE INFORMATIE	69
1. ORGANISATIE FACULTEIT TNW	69
1.1 Algemeen.....	69
1.2 Medezeggenschap.....	69
1.3 Departement BMETM@edu.....	71
1.4 S&OA-TNW	71
1.5 Afdeling Communicatie TNW.....	71
2. ORGANISATIE OPLEIDING BMT	75

2.1 Algemeen	75
2.2 Organisatie BMT-bureau.....	75
2.3 Medezeggenschap & overige commissies	78
2.4 Verenigingen.....	80
3. ONDERZOEK & VAKGROEPEN	85
3.1 MIRA: Institute for Biomedical Engineering and Technical Medicine	85
3.2 Vakgroepen.....	86
4. BACHELOR BMT.....	101
4.1 Omvang en studielast van de opleiding.....	101
4.2 Jaarindeling.....	101
4.3 Bachelorspecialisaties.....	101
4.4 Bachelorcurriculum.....	102
4.5 Roosters.....	107
4.6 Het mentoraat.....	107
4.7 Minor.....	107
4.8 Internationalisering.....	108
4.9 Bacheloropdracht	108
4.10 Bachelordiploma	111
4.11 Vakomschrijvingen bachelor BMT (VIST).....	113
5. MASTER BME.....	161
5.1 Time scope and work load of the programme.....	161
5.2 Schedule of the academic year.....	161
5.3 Master's tracks.....	161
5.4 Entry requirements – Admission & Enrolment	163
5.5 Checklist (prior to) study start.....	167
5.6 Internationalisation	168
5.7 Master's course curriculum.....	169
5.8 Organisation of the internship.....	188
5.9 The master's assignment.....	191
5.10 Course descriptions (VIST).....	200
APPENDICES	281
APPENDIX 1 MAPS.....	281
1.1 Map of the University campus.....	281
1.2 Map of the Horst building.....	282
APPENDIX 2 SAMENSTELLING RADEN & COMMISSIES	283
2.1 Faculteitsraad TNW (FR)	283
2.2 Opleidingscommissie (OLC).....	283
2.3 Examencommissie.....	284

2.4 Onderwijskwaliteitcommissie (OKC).....	284
APPENDIX 3 LIST OF BME STAFF	285
APPENDIX 4 OFFICIAL FORMS	291
4.1 Bacheloropdracht.....	292
4.2 Bachelorexamen	293
4.3 Master's course list.....	294
4.4 Master's course list side continues.....	295
4.5 Master's course list HBO – graduates.....	296
4.6 Master's assignment.....	297
4.7 Master's exam.....	298
4.8 Vrijstelling formulier.....	299
APPENDIX 5 LIST OF ABBREVIATIONS	301
APPENDIX 6 TRANSLATED TERMS (DUTCH – ENGLISH)	305
APPENDIX 7 LINKS TO WEBSITES	309

Brief table of contents

A	General study information	17
1.	The first weeks.....	17
2.	Studying at the university.....	23
3.	ICT facilities.....	31
4.	Organisation & support	39
5.	Regulations & finance	45
6.	Education	53
7.	Exams.....	61
B	BME related information.....	69
1.	Organisation of the TNW faculty	69
2.	Organisation of the BME programme	75
3.	Research and research groups	85
4.	BME Bachelor	101
5.	BME Master	161
	Appendices	281
	Appendix 1 Maps.....	281
	Appendix 2 Composition boards & committees	283
	Appendix 3 List of BME staff.....	285
	Appendix 4 Official forms.....	291
	Appendix 5 List of abbreviations	301
	Appendix 6 Translated terms (Dutch – English)	305
	Appendix 7 Links to websites.....	309

A1

De eerste weken



Programma middag

- 14:00 Welkom door opleidingsdirecteur
dr. A. J. van Nieuwenhuizen
- 14:05 Biomedische Technologie
dr. A. J. van Nieuwenhuizen
- 14:25 Studie opbouw
Strategie van Opleiding, de plan in de praktijk
- 14:40 Workshops
- 15:15 Afsluitende borrel
- 16:30 Afsluiting programma

wii
**Biomedische
Technologie**

**Bi
T**



A Algemene studietoelichting

1. De eerste weken

Om je te helpen bij de start van je studie hebben wij een kort overzicht gemaakt van de belangrijkste dingen om je in de eerste weken op weg te helpen. Uitgebreidere informatie over deze onderwerpen is ook terug te vinden in andere hoofdstukken van de studietoelichting.

1.1 ICT-account

Bij inschrijving aan de Universiteit Twente (UT) heb je de inloggegevens van je ICT-account, bestaande uit je gebruikersnaam ("s" gevolgd door je studentnummer) en je wachtwoord, per brief toegestuurd gekregen. Deze gegevens heb je vaak nodig op de universiteit, zorg dus dat je deze gegevens uit je hoofd kent.

1.2 E-mail

Veel communicatie tussen studenten onderling maar ook tussen studenten en docenten verloopt per e-mail. Via de webmail site van de UT (<http://xs.utwente.nl>) ben je direct in staat om je e-mail te lezen en te versturen of om je agenda in te zien. Dit is ook mogelijk via een mailprogramma. Handleidingen voor het instellen van je mailprogramma zijn terug te vinden op de site van Studenten Net Twente (SNT): <http://www.snt.utwente.nl>.

Een UT e-mailadres bestaat uit je naam en voorletter(s) gevolgd door @student.utwente.nl. Docenten maken alleen gebruik van je UT e-mailadres en dus niet van bijvoorbeeld een hotmail- of gmailadres. Probeer iedere dag je email te controleren, omdat docenten roosterwijzigingen of vakwijzigingen per e-mail kunnen versturen.

Meer informatie over ICT-voorzieningen kun je terugvinden in [deel A, hoofdstuk 3](#).

1.3 Blackboard

De eerste collegedag begint met het volgen van colleges van verschillende vakken. Deze vakken hebben allemaal een aparte website, een Blackboard-pagina genoemd. Blackboard is de nieuwe digitale leeromgeving van de UT en vervangt het oude systeem genaamd Teletop. Waarschijnlijk hoor je de docenten dit in het eerste college al wel noemen. Om op deze websites te kunnen kijken, is het noodzakelijk dat je je inschrijft voor die vakken. Op de Blackboard-pagina van de vakken vind je allerlei informatie zoals de opdrachten, de behandelde stof van het college, de emailadressen van de studenten die meedoen aan het vak en de docent. Houd deze sites regelmatig in de gaten, roosterwijzigingen e.d. worden vaak ook via deze website doorgegeven.

Inloggen en inschrijven in Blackboard gaat als volgt:

1. Ga naar de startpagina <http://blackboard.utwente.nl>
2. Er verschijnt nu een inlogscherf
3. Vul je username (een s met daaraan vast je 7-cijferig studentnummer) en wachtwoord in en druk op OK.
4. Nu verschijnt je persoonlijke Blackboard-pagina met o.a. de vakken waarvoor je je hebt ingeschreven. In eerste instantie kan de lijst met vakken onder 'my courses' leeg zijn. In de volgende stappen staat wat je moet doen om je in te schrijven voor een vak.
5. Om je in te schrijven voor een vak klik je op het tabblad 'Courses'.
6. Browse via de 'Course Catalog' naar het vak waarvoor je wilt inschrijven. Het makkelijkste is om per faculteit te zoeken.
7. Als het vak open staat voor inschrijving, dan staat er een knop 'enroll' achter. Klik op deze knop om je voor het vak in te schrijven.
8. Het vak staat nu bij je 'my courses'.

Meer informatie over Blackboard is ook terug te vinden in [deel A, §3.2](#).

1.4 Colleges

De hoorcolleges, werkcolleges en practica die je volgt zijn terug te vinden in je rooster. De roosters zijn te vinden via de onderwijsite van BMT:

<http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/roosters>.

Met ingang van het opleidingsjaar 2009-2010 zullen gewijzigde collegeijden gehanteerd worden. Tevens zullen de langere pauzes tussen de ochtend- en middagcolleges, respectievelijk de middag- en avondcolleges in een doorlopende nummering meegenomen worden:

1 ^e uur:	08:45 - 09:30 uur
2 ^e uur:	09:45 - 10:30 uur
3 ^e uur:	10:45 - 11:30 uur
4 ^e uur:	11:45 - 12:30 uur
5 ^e uur = lunchpauze:	12:45 - 13:30 uur
6 ^e uur:	13:45 - 14:30 uur
7 ^e uur:	14:45 - 15:30 uur
8 ^e uur:	15:45 - 16:30 uur
9 ^e uur:	16:45 - 17:30 uur
10 ^e uur = dinerpauze:	17:45 - 18:30 uur
11 ^e uur:	18:45 - 19:30 uur
12 ^e uur:	19:45 - 20:30 uur
13 ^e uur:	20:45 - 21:30 uur
14 ^e uur:	21:45 - 22:30 uur

De meeste colleges vinden plaats in het gebouw de Horst (zie [appendix 1.2](#)), waar ook Bureau BMT zijn thuisbasis heeft. Voor de eerstejaars BMTers is er een jaarzaal gereserveerd waar je terecht kunt voor bijna alle colleges, maar ook voor zelfstudie en projectgroepen werk, dit is in de Horsttoren: HT1100.

Colleges kunnen echter ook op andere locaties worden gegeven. Dit staat aangegeven in je rooster. Een overzicht van de gebouwen en bijbehorende afkortingen is hieronder

vermeld. Een plattegrond van de campus is opgenomen in [appendix 1.1](#) en kun je ook terugvinden op <http://www.utwente.nl/dienstverlening/route>. Meer informatie over de campus is terug te vinden in [deel A, §2.3](#).

Horst:

Horstring	HR
Horststoren	HT
Noordhorst	NH
Oosthorst	OH
Westhorst	WH
Zuidhorst	ZH
Horstkelder	ZC
Meander	ME

Andere gebouwen:

Bastille	BA
Capitool	CA
Citadel	CI
Cubicus	CU
Hogekamp	HO
Langezijds	LA
Spiegel	SP
Sportcentrum	SC
Temp	TE
Vrijhof	VR
Waaier	WA
Zilverling	ZI

1.5 Boeken

Het studiemateriaal van de vakken die je volgt bestaat vooral uit studieboeken en dictaten. Studievereniging Paradoxs (S.V. Paradoxs) zorgt ervoor dat er voor alle eerstejaars een boekenpakket tegen betaling klaar ligt in de eerste collegeweek. Je krijgt vanuit S.V. Paradoxs bericht waar en wanneer je de boeken kunt afhalen. Dictaten kun je kopen in de Unionshop in de Bastille, zie <http://www.studentunion.utwente.nl/unionshop>.

Meer informatie over de studievereniging kun je terugvinden in [deel B, §2.4](#).

1.6 Tentamens

Aan het einde van elk kwartiel zijn er 2 weken van tentamens, de tentamenweken. Het is noodzakelijk je in te schrijven voor een tentamen. Het inschrijven op Blackboard van een vak staat los van het inschrijven voor het (her-)tentamen van het vak! Zonder inschrijving mogen docenten je uitsluiten van deelname.

Een aantal weken voor het tentamen kun je je inschrijven via het Tentamen Aanmeld Systeem Twente (TAST) via de website <http://www.utwente.nl/tast>. De sluitingsdatum voor een tentamen is ongeveer 10 dagen voor de tentamendatum, terug te vinden op het collegerooster. Op TAST kun je tevens de locatie en het tijdstip van de tentamens terugvinden.

Mocht je, om welke reden dan ook, toch niet aan een tentamen waar je je al voor hebt ingeschreven kunnen meedoen, schrijf je dan ook weer uit via TAST. Anders wordt deze toch als poging meegeteld.

Nadat je de tentamens hebt gemaakt komen de cijfers op de Blackboard-pagina van het vak en op TOST (www.utwente.nl/tost) te staan.

Meer informatie over TAST en TOST kun je terugvinden in [deel A, §3.2](#) en meer informatie over tentamens in [deel A, hoofdstuk 7](#).

1.7 Collegekaart & Chipknip

De collegekaart heb je nodig om je te legitimeren bij tentamens en in de universiteitsbibliotheek. De kaart doet tevens dienst als lenerpas voor alle bibliotheken op de campus. Meer over de mogelijkheden van de collegekaart in [deel A, §2.1 en 2.2](#). De chipknip heb je nodig voor kopiëren, printen, koffieautomaten en om iets te kopen in de kantine. Meer hierover in [deel A, §2.3](#).

1.8 BMT-bureau

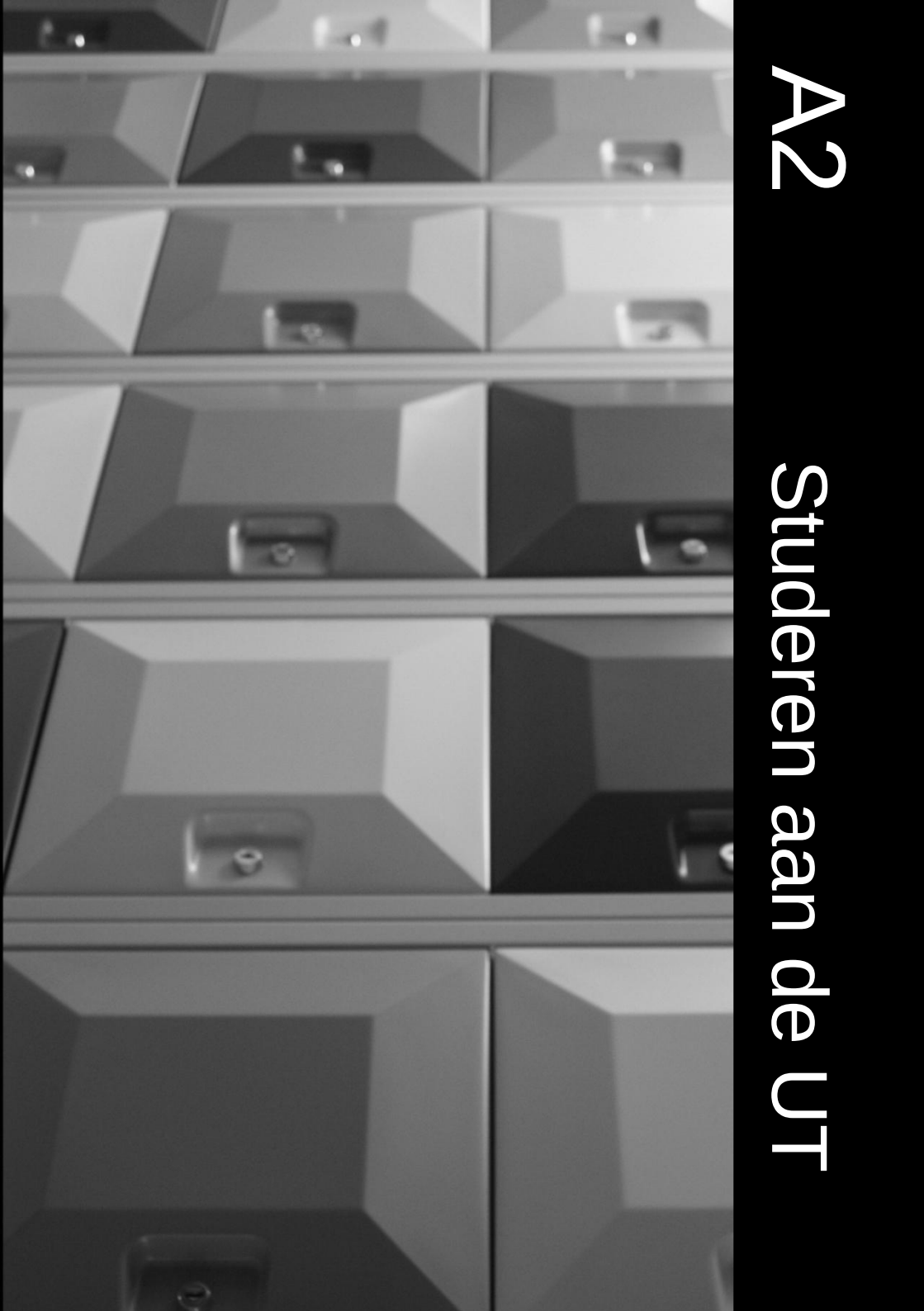
Het BMT-bureau bestaat uit verschillende onderdelen die samen de opleiding organiseren. Voor vragen of problemen kun je terecht bij het BMT-secretariaat (Monique Davids). Zij zal je dan verder helpen of doorverwijzen naar de juiste persoon. Op het prikbord naast het secretariaat vind je alle BMT-roosters en de laatste onderwijsmededelingen.

Het secretariaat is open van maandag tot vrijdag van 9.00 uur tot 17.00 uur. Meer informatie over de organisatie van het BMT-bureau kun je terugvinden in [deel A §4.1](#) en in [deel B, §2.2](#).

E: bmt@tnw.utwente.nl
T: 053-4893150
K: HR Z106

1.9 Information for non-native speakers

For international (English speaking) students a manual with practical information can be found on: http://www.utwente.nl/en/practical_information.



A2

Studeren aan de UT



2. Studeren aan de UT

2.1 Collegekaart

De collegekaart heb je nodig om je te legitimeren bij tentamens en in de universiteitsbibliotheek. De kaart doet tevens dienst als lenerpas voor alle bibliotheken op de campus. Bij verlies van je collegekaart, kijk je eerst of iemand je kaart bij de receptie of bij de Student & Onderwijs Administratie (S&OA, zie ook [deel A, §4.3](#)) heeft ingeleverd. Mocht de kaart daar niet zijn, kun je met de Centrale Studenten Administratie (CSA, zie ook [deel A, §4.3](#)) contact opnemen voor een nieuwe kaart.

The student card serves as proof of enrolment and as general identification card at the UT. Please also take it with you to the examination sessions. The card also serves as library card. If you lose it, please contact the Central Student Administration office ([part A, §4.3](#)).

2.2 Xtra-card en Student Union

Je collegekaart kan tevens dienen als Xtra-card indien je deze hebt aangevraagd. De Xtra-card is een voorziening van de Student Union (zie volgende alinea) en is een voorwaarde om lid te kunnen worden van studenten-, sport- of cultuurverenigingen. Voor lidmaatschap van een studievereniging, zoals S.V. Paradoks is de Xtra-card geen vereiste. Naast het lidmaatschap van verenigingen kun je gebruik maken van tennisbanen, zwembaden en popstudio's. De Xtra-card is een samenwerking met Saxion hogescholen, de sport- en cultuurvoorzieningen van het Saxion kunnen ook met deze kaart bezocht worden. Voor een overzicht en voor meer informatie zie de site <http://www.xtra-card.nl>. De kaart kan aangevraagd worden via de webapplicatie van MyCampus (zie [deel A, §3.2](#)).

De Xtra-card is een voorziening van de Student Union, een overkoepelende organisatie voor alle sport- en cultuurverenigingen van de UT. Daarnaast organiseren zij ook diverse evenementen en trainingen. Zo zorgen zij voor een goede balans tussen ontspannen en ontplooiën. Meer informatie over de Student Union is te vinden op de website: <http://www.studentunion.utwente.nl>.

If upgraded, the student card also serves as the "Xtra-card", this card enables you to become a member of many sports and cultural associations within the University of Twente and the Saxion Hogescholen. It also gives various discounts. To upgrade your student card go to the website: <http://www.xtra-card.nl/en> and follow the instructions. The Student Union is the umbrella organisation for student activism at the University of Twente. The Student Union helps students to find the right balance between studying and participating in recreational activities. For more information refer to the website: <http://www.studentunion.utwente.nl/en>.

2.3 De Campus

Universiteit Twente is Nederland's enige campusuniversiteit; op de campus wonen, werken en recreëren zowel de studenten als de medewerkers. Het grootste deel van de

universiteitsgebouwen is op de campus gelegen, evenals vele sportvoorzieningen. De belangrijkste gebouwen zijn in [deel A, §1.4](#) al genoemd, tevens is een plattegrond van de campus in [appendix 1.1](#) toegevoegd.

The UT is the only campus university in the Netherlands. Almost all university buildings are located on the campus and also the sports facilities are on the campus. For a map of the campus see [appendix 1.1](#).

2.3.1 Eten en drinken

In de verschillende gebouwen op de universiteit bevindt zich een kantine en zijn tevens automaten voor warme- en koude dranken aanwezig. Betalen gaat met een chipknip. Bij de kantines kan ook tegen meerprijs betaald worden contant geld. De chipknip wordt tevens gebruikt voor de kopieer- en printmachines. Je chipknip kun je opwaarderen op diverse plaatsen op de campus.



Horstkantine

De kantine bevindt zich in het centrum van het Horstgebouw. Verwacht wordt dat je je houdt aan de huishoudelijke regels, zoals het tijdig terugbrengen van serviesgoed. De kantine maakt deel uit van het Edu-café en is buiten lunchtijd bedoeld voor zelfstudie en groepsoverleg. De kantine is open van 10:30 uur – 15:00 uur. In de vakanties kan hiervan worden afgeweken. Bestellingen bij de kantine (koffie, lunch e.d.) kunnen een dag van tevoren worden aangevraagd (tel: 053-4892386).

In gebouw de Bastille bevindt zich het studentenrestaurant (zie <http://www.utwente.nl/fb/catering/studentenrestaurant/>, ook voor het menu), eetcafé de Stek en de Unionbar en in gebouw de Vrijhof het Theatercafé. Ook is er een supermarkt naast de Bastille.

Many university buildings have a canteen and there is a student restaurant which is located in the building: "the Bastille". In the Horst building, the canteen is located in the central hall, which is part of the Edu-café. Except during lunchtime, this cafe can be used for self study purposes and group meetings. The canteen is open for lunch from 10.30 am. till 3.00 pm.

At the university the chip card ("chip knip" in dutch) is the general way of payment for copying, printing and coffee machines. Almost all major dutch bankcards feature a chip card. International students not owning a bank card with a chip can buy a prepaid (€10 or €20) chip card at the UT catering facilities and at the main cashier's office on the sixth floor of the Spiegel building.

2.3.2 Gevonden voorwerpen

Wanneer je een voorwerp hebt gevonden of bent kwijt geraakt, kun je bij de receptie van het gebouw het voorwerp inleveren of ophalen. Let goed op je spullen! Ook op de universiteit wordt er gestolen!

If you find lost items, please take them to the reception desk of the respective building. You can also collect your own lost items there. Please watch your personal belongings carefully! Thieves are also operational at the UT.

2.4 Universiteitsbibliotheek

Boeken en tijdschriften van en over meerdere vakgebieden staan in de centrale bibliotheek van de UT gevestigd in de Vrijhof. Verder zijn er studeerplaatsen in leeszalen, studiecellen, groepstudiekamers en werkplekken voorzien van een computer. De catalogus van de Universiteitsbibliotheek, dus van alle faculteitsbibliotheken en de Centrale Bibliotheek, is te raadplegen via het internet op <http://www.utwente.nl/ub>. Tevens kunnen studenten de catalogi van de andere universiteitsbibliotheken in Nederland raadplegen. Om van uitleen- en studiefaciliteiten gebruik te kunnen maken moet je beschikken over een collegekaart. Deze dient tevens als lenerspas (zie ook [deel A, §2.1](#)). Nadere informatie over het lenen of bestellen van publicaties kun je inwinnen bij de balie van de Universiteitsbibliotheek.

Op de site is ook veel informatie te vinden over o.a. databases en e-journals. De UT werkt aan de toegankelijkheid van wetenschappelijke tijdschriften. Steeds meer tijdschriften kunnen online geraadpleegd worden.

The main library is located in the Vrijhof and serves two purposes:

- *Information services: books and magazines are available in a great number of research areas. The information is accessible in a number of different ways: online, hard copy, lendable, and some can only be read at the library itself*
- *Study facilities: the library offers several study facilities: study spaces in the reading halls, private study rooms, study rooms for groups and computer facilities.*

A UT college card is required to have access to the above mentioned facilities (see also [part A, §2.1](#)). For more information on the university library see: <http://www.utwente.nl/ub>.

2.5 Infotheek

In de infotheek (tegenover kamer 233 in de Bastille) kun je informatie vinden over o.a. studeren aan WO en HBO in binnen- en buitenland, studiefinanciering, studeren met een handicap, belasting en sociale wetten. Ook kun je er vrijblijvend oriënteren over diverse opleidingen en beroepen. De infotheek is open op maandag t/m vrijdag van 8:30-17:00 uur en bereikbaar op telefoonnummer 053-4892035. Meer informatie is te vinden op de website <http://www.utwente.nl/disc/organisatie/sob/infotheek.whlink/>.

In the “infotheek” information can be found on subjects like studying abroad, studying with a handicap, Dutch taxes and social laws. The “infotheek” is located opposite to room 233 in the Bastille building. The “infotheek” is accessible Monday to Friday from 8.30 am - 5.00 pm. T: 053-4892035.

2.6 Lockers

Studenten kunnen gedurende de eerste jaren van hun studie gebruik maken van een locker tijdens de collegeperiode (in de zomervakantie dient de locker leeg te zijn).

Sommige van deze lockers bevatten een stopcontact dat bedoeld is voor het opladen van je laptop. Voor de sleutel dient een borgsom van €30 te worden betaald. Na deze 4 jaar is het mogelijk om een andere locker te krijgen. Let wel op dat de uitgifte van lockers altijd op specifieke tijden is, dit wordt via de mail aangekondigd. Meer informatie over de lockers ontvang je vlak voor de introductie. Overige vragen betreffende lockers kunnen gesteld worden aan Bert Kloppers (K: HR N260, T: 053-4892598).

There are lockers available to store your belongings. For the use of a locker a one time deposit of €30 is required for the key. If you wish to use a locker during your study, please contact Bert Kloppers (room HR N260, T: 053-4892598) for more information.

2.7 Kopiëren en printen

Je krijgt van de faculteit de mogelijkheid om elk studiejaar 750 gratis printjes te maken. Dit wordt geregeld via een centraal TNW printstelsel waarvan je de applicatie kan vinden op <http://printing.tnw.utwente.nl>. In alle onderwijsgebouwen staan print- en kopieerapparaten, waarvan je als student gebruik kunt maken. Bij de print- en kopieerapparaten die niet aangesloten zijn bij TNW kun je afrekenen met de chipknip (zie ook [deel A, §1.7](#)).

De Unionshop (in de Bastille) en het Xerox ServicePoint in de Horst bieden uitgebreide kopieer- en inbindfaciliteiten.

In all buildings you will find a number of copy-print machines which you can use by paying with a chip card (see also [part A, §1.7](#)). Every student of a TNW programme can print 750 pages through the following website: <http://printing.tnw.utwente.nl>. This allows you to log into a central TNW print system. You can also visit the Union shop in the Bastille or the Xerox ServicePoint in the Horst to print and bind your material.

2.8 Studiemateriaal

De vakken worden ondersteund met diverse studiematerialen. Het eerste kwartiel krijg je bericht van S.V. Paradoxs waar en wanneer je je boekenpakket kunt afhalen. In andere kwartielen kun je boeken bestellen bij Paradoxs of bij de (campus)boekhandel. Voorafgaand aan ieder kwartiel krijg je een mail van Paradoxs met een link om je bestelling te plaatsen. Mocht je een boek slechts incidenteel nodig hebben, dan is er een mogelijkheid dit boek bij de UB of bij Paradoxs te lenen. Dictaten (ook wel syllabi of readers) zijn te verkrijgen bij de dictatenverkoop in de Unionshop in gebouw de Bastille. Voor beschikbaarheid zie: <http://www.studentunion.utwente.nl/unionshop>. Hier kun je ook mappen, schrijfblokken en dergelijke aanschaffen. In sommige gevallen zullen docenten hand-outs van hun presentaties uitreiken. Meestal worden deze via Blackboard verspreid.

Study books are sold at reduced prices by the study association Paradoxs. Alternatively, books can be ordered at the Campus Book store, Internet or at regular book stores. Lecture notes (syllabi, readers) for all study programmes are available at the Union Shop in the Bastille, which also sells general accessories for studying. The website <http://www.studentunion.utwente.nl/unionshop> provides more information on

the availability of readers. Hand-outs are generally provided by the lecturers via Blackboard.

2.9 Gezondheidszorg en welzijn

2.9.1 Calamiteiten

Een ongeluk zit soms in een klein hoekje, ook op de universiteit. Daarom is het belangrijk te weten wat je precies moet doen in geval van een calamiteit. Gezien het belang ervan worden een paar punten ook op deze plaats nog eens benadrukt:

- Bel bij een calamiteit altijd eerst 053-4892222: het centrale alarmnummer van de Universiteit.
- Bekijk regelmatig en kritisch de “wat-te-doen-bij-calamiteiten-bordjes” in het gebouw.
- (Her)ken de vluchtroutes en weet waar de (nood)uitgangen zich bevinden.

Over veiligheidsaspecten rond de diverse practica krijg je informatie als je daar begint. Elk practicum kent zijn eigen regels ten aanzien van bescherming van jezelf, je medestudenten, anderen, apparatuur en gebouw. Denk bijvoorbeeld aan veilig werken met lasers, chemicaliën en elektriciteit.

De dienst Arbo & Milieu geeft informatie over gezondheid en veiligheid met betrekking tot werkzaamheden op de universiteit op de website:

http://www.utwente.nl/pao/info_voor/medewerkers/arbo

Information in English is summarized in §2.9.4

2.9.2 Huisarts

De campus van de Universiteit Twente heeft een eigen huisartsenpraktijk. De huisartsenpraktijk Campus UT is er vooral voor de medewerkers van de Universiteit Twente en alle studenten in Enschede, Hengelo en omstreken. Voor meer informatie:

<http://www.campushuisarts.nl/>

2.9.2 Fysiotherapeut

De fysiotherapeut is er in de eerste plaats voor studenten en medewerkers, maar ook mensen van buiten de universiteit. De specialisaties manuele therapie, sport en topsport fysiotherapie, haptotherapie en bedrijfsfysiotherapie zijn aanwezig. Er is altijd ruimte voor eenmalige consulten. Het geven van advies op het gebied van sportblessures en blessurepreventie behoort ook tot het werkterrein van de fysiotherapeut. Voor meer informatie:

<http://www.fysiotherapie-enschede.nl/> Klik daar vervolgens op Rene Polman.

2.9.4 Tandarts

Omdat het voor de meeste studenten onuitvoerbaar is om de tandarts in de woonplaats van de ouders te blijven bezoeken, heeft de UT een eigen tandheelkundige dienst. De Tandheelkundige Dienst is opengesteld voor iedereen, die van de diensten van de tandartsen gebruik wil maken. Voor meer informatie:

<http://www.tandartshuizinga.nl/>

In case of calamity or emergency, please call 053-4892222 first to inform the central UT- emergency office. To be prepared in case of emergency, inform yourself about escape routes and emergency exits in the buildings.

Also, during your BME study, you often get safety instructions before a practical assignment begins.

The Dutch 'Arbo' service can provide you with more information on health and security issues concerning work at the UT, Please visit <http://www.utwente.nl/pao/en> for more information.

On campus, you can find a general practitioner, dentist and physical therapist. Refer to the following websites for more information:

<http://www.fysiotherapie-enschede.nl>

Physical therapist

<http://www.campushuisarts.nl/>

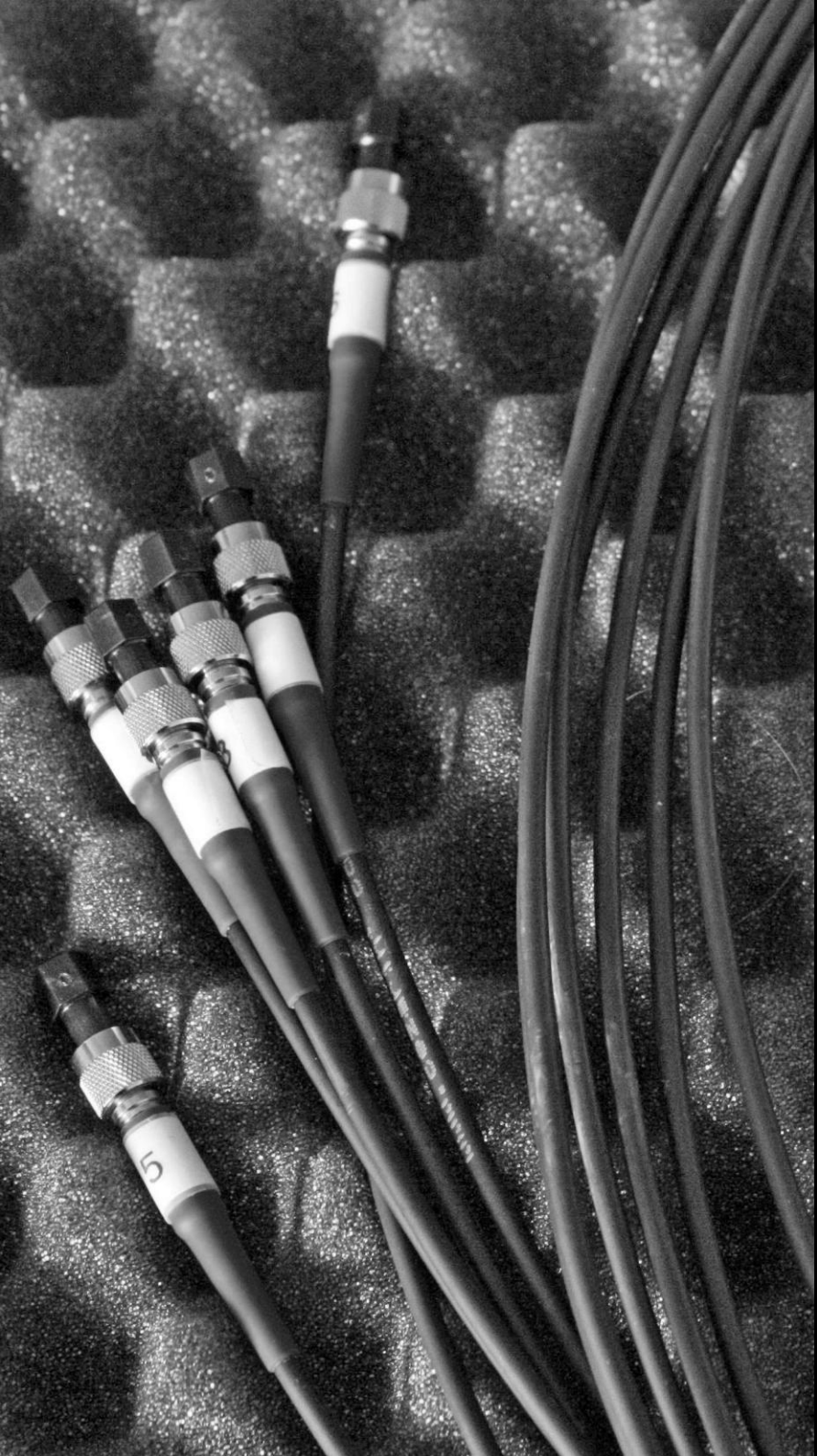
General practitioner

<http://www.tandartshuizinga.nl/>

Dentist

A3

ICT-faciliteiten





3. ICT-faciliteiten

3.1 ICT-account

Bij inschrijving aan de UT heb je de inloggegevens van je ICT- account, bestaande uit je gebruikersnaam en je wachtwoord, per brief toegestuurd gekregen. Deze gegevens heb je vaak nodig op de universiteit, onder andere om in te loggen op het MyCampus studentenportal. Voor problemen bij het inloggen, kun je contact opnemen met het ICT-servicecentrum (icts.servicedesk@utwente.nl) of kijk op <http://www.utwente.nl/icts>.

Every student of the UT receives an ICT account, which consists of a username and password. For problems with logging in you can contact the ICT service centre (icts.servicedesk@utwente.nl) or check their website: <http://www.utwente.nl/icts>

3.2 MyCampus Studentenportal

Alle informatie over je studie en het studentenleven kun je vinden via de MyCampus website <http://mycampus.utwente.nl>. Deze portal is een informatiebron met onder andere het laatste UTnieuws, onderwijsmededelingen en nieuws vanuit de verenigingen. Na inloggen op de MyCampus website heb je tevens toegang tot alle webapplicaties. De belangrijkste zullen hieronder worden toegelicht.

Information in English is summarized in part A § 3.2.8.

3.2.1 Studenten webmail

Elke student aan de Universiteit Twente krijgt een e-mail adres eindigend op @student.utwente.nl. Veel communicatie tussen studenten onderling maar ook tussen studenten en docenten verloopt per deze e-mail. Docenten maken alleen gebruik van je UT e-mailadres en dus niet een Hotmail of Gmailadres. Probeer iedere dag je email te controleren, omdat docenten roosterwijzigingen of vakwijzigingen per e-mail kunnen versturen.

Je webmail kun je bekijken via de webapplicatie van MyCampus, maar ook via de webmail site van de UT (<http://xs.utwente.nl>) of via een mailprogramma. Handleidingen voor het instellen van je mailprogramma zijn terug te vinden op de site van Studenten Net Twente (SNT): <http://www.snt.utwente.nl>.

3.2.2 Blackboard

Als je informatie wilt hebben over de vakken op zich, kun je dit vinden op Blackboard en VIST. Voor Blackboard moet je jezelf wel eerst inschrijven. Alle vakken hebben een eigen Blackboard-pagina. Blackboard vervangt Teletop als digitale leeromgeving van de Universiteit Twente. Op een Blackboard-pagina kun je terecht voor alle informatie over het betreffende vak: nieuws, algemene vakinformatie, vakrooster, e-mailadressen, etc. Als je een vak gaat volgen meld je je via Blackboard aan door je voor dat vak in te schrijven. Als je je op Blackboard aanmeldt, krijg je een scherm te zien van alle vakken met openstaande opdrachten die nog gedaan moeten worden. Als eerstejaars heb je tijdens de intro een cursus voor het gebruik van Blackboard gehad. Hierin is uitgelegd

hoe je je voor vakken kunt aanmelden en hoe het gebruik van Blackboard verder in zijn werk gaat. Kijk voor meer informatie op www.utwente.nl/blackboard

3.2.3 TAST: tentamenrooster & inschrijven tentamens

Voor informatie over locatie en tijden van tentamens kun je via deze applicatie het tentamenrooster van je opleiding opvragen. Tevens kun je zien in welke periode inschrijving voor het tentamen mogelijk is. Na inschrijving kan soms een tentamen verplaatst worden naar een andere locatie. Houd dus goed de onderwijsmededelingen of het tentamenrooster op TAST in de gaten.

Om deel te nemen aan een tentamen is inschrijving voor het tentamen via TAST verplicht, dit staat los van inschrijving voor het vak op Blackboard. Inschrijven is mogelijk tot 10 werkdagen voor de eerste maandag van de tentamenperiode. Mocht er iets misgaan met de inschrijving binnen de inschrijvingsperiode dan kun je contact opnemen met S&OA (zie [deel A, §4.3](#)). Zij zullen dan helpen waar mogelijk. Mocht je, om welke reden dan ook, toch niet aan een tentamen waar je je al voor hebt ingeschreven kunnen meedoen, schrijf je dan ook weer uit via TAST. Anders wordt deze toch als poging meegeteld.

TAST kun je bereiken via de webapplicatie van MyCampus of via de directe website <http://www.utwente.nl/tast>. Verdere informatie over examens en tentamen kun je vinden in [deel A, hoofdstuk 7](#).

LET OP: In het collegejaar 2009/2010 wordt de vervanger van TAST, TOST en VIST genaamd OSIRIS geleidelijk ingevoerd. Het kan dus zijn dat je halverwege het jaar met een ander systeem moet gaan werken.

3.2.4 TOST: tentamencijfers

Het resultaat van een tentamen zal bekend gemaakt worden per mail of per post d.m.v. een cijferbriefje. Soms worden de cijfers gepubliceerd op de Blackboardpagina van het betreffende vak. Je cijfers worden tevens door S&OA geregistreerd en verschijnen na verwerking op TOST. Tentamenresultaten zijn vertrouwelijk en worden ook zo behandeld door S&OA. Bewaar je cijferbriefjes, indien er ergens een fout gemaakt wordt, ben je in staat je resultaat te bewijzen.

TOST kun je bereiken via de webapplicatie van MyCampus of via de directe website <http://www.utwente.nl/tost>.

LET OP: In het collegejaar 2009/2010 wordt de vervanger van TAST, TOST en VIST genaamd OSIRIS geleidelijk ingevoerd. Het kan dus zijn dat je halverwege het jaar met een ander systeem moet gaan werken.

3.2.5 VIST: vakinformatie

Niet alleen in deze gids (in deel B), maar ook via het Vak Informatie Systeem Twente (VIST) is informatie te vinden over de inhoud van een vak, de leerdoelen, de lesmethodes, de docenten en het gebruikte studiemateriaal. Ieder vak heeft zijn eigen unieke code wat opzoeken op VIST relatief eenvoudig maakt. Tevens wordt VIST beschouwd als de informatiebron voor alle vakgerelateerde informatie zoals veranderingen in het rooster en aankondigingen van colloquia.

VIST kun je bereiken via de webapplicatie van MyCampus of via de website <http://www.utwente.nl/vist>.

LET OP: In het collegejaar 2009/2010 wordt de vervanger van TAST, TOST en VIST genaamd OSIRIS geleidelijk ingevoerd. Het kan dus zijn dat je halverwege het jaar met een ander systeem moet gaan werken.

3.2.6 Adreswijzigingen

De ervaring heeft geleerd dat studenten nogal eens van woonruimte en/of telefoonnummer wisselen tijdens hun studie. Daarbij wordt vaak vergeten om de nieuwe gegevens aan bepaalde instanties door te geven. Daardoor kun je belangrijke informatie mislopen. Als je dus mocht verhuizen, geef je adreswijziging dan zo snel mogelijk door aan de Centrale Studentenadministratie (CSA), de Informatie Beheergroep (IBG), de studievereniging en aan andere verenigingen waar je lid van bent. CSA geeft deze informatie door aan S&OA-TNW van de eigen opleiding. Belangrijke post kan dan meteen na je verhuizing op je nieuwe adres worden bezorgd. Voor de universiteit kun je alleen adreswijzigingen doorgeven via internet, op www.utwente.nl/isis. Tijdelijk zul je dit moeten doen door een mailtje te sturen naar csa@utwente.nl omdat het systeem gewijzigd zal worden. **LET OP:** Voor de IBG moet je dus nog apart je adres doorgeven.

3.2.7 WebFTP

Iedere student heeft na inschrijving op de UT een eigen WebFTP dat gebruikt kan worden voor het overal beschikbaar hebben van privébestanden of het publiceren van je eigen website. WebFTP kun je bereiken via MyCampus en ook rechtstreeks via: <http://webftp.utwente.nl>.

3.2.8 X-tra Card

De Xtra-card is een voorziening van de Student Union en is een voorwaarde om lid te kunnen worden van studenten-, sport- of cultuurverenigingen. De kaart kan aangevraagd worden via de webapplicatie van MyCampus. Zie ook [deel A, §2.2](#).

MyCampus (<http://mycampus.utwente.nl>) is the main portal for all UT web applications. After logging in you have direct access to the applications mentioned below and to information concerning your study. The most important applications are:

Webmail: You will get an email address (@student.utwente.nl) which all teachers and most of the students will use to contact you. Do not forget to check your account regularly. You can go to your email directly through: <http://xs.utwente.nl>.

Blackboard: Every course has its own digital environment where information like lecture notes and news can be found. The digital environment is called Blackboard and it replaces the old environment called Teletop. You need to apply for a course through the Blackboard site in order to gain access to the information. The website is: www.Blackboard.utwente.nl.

TAST/TOST: To participate in an exam it is obligated to register your participation in advance via TAST, also available on <http://www.utwente.nl/tast>. In TAST you can also find the exam schedule; Grades for your exam will automatically be published on TOST: also available on <http://www.utwente.nl/tost>. You will also receive an

examination note (the so-called grade slips) at your home address. Please keep these grade slips for future reference. If by any chance a mistake is made at SO&A, you have to be able to prove that you have successfully completed the course.

VIST: The content of a course, its objectives, teaching methods, teachers and literature is provided by the Course Information System, called VIST. It is also accessible via the direct website <http://www.utwente.nl/vist>.

Note: The systems TAST/TOST and VIST are being replaced by a new information management system called Osiris over the course of the academic year.

ISIS: Students are advised to pass on new contact information to Central Student Administration (CSA), Informatie Beheer Groep (IBG), study association and other communities that you have joined. Changing contact information at CSA can be digitally managed using the web application "System for Student Administration" (ISIS) on the website www.utwente.nl/isis. The website is currently unavailable so please send an email to csa@utwente.nl if your contact information has changed.

WebFTP: each student has his/hers own WebFTP to save and access files from different locations. Also: <http://webftp.utwente.nl>.

3.3 Laptop, computers en het NSC

Bij een aantal vakken wordt gebruik gemaakt van computers van de universiteit. Er zijn ook diverse locaties waar studenten gebruik kunnen maken van computers. Echter, deze ruimtes zijn niet altijd beschikbaar door bijvoorbeeld practica. Een eigen laptop met internetaansluiting is daarom onontbeerlijk en de opleiding gaat er van uit dat je er een tot je beschikking hebt.

De laptops die via het laptopproject 2009/2010 van de universiteit zijn aangeschaft zijn voorzien van een geschikt besturingssysteem. Dit kan al geïnstalleerd zijn of aan het begin van het jaar via een image beschikbaar gemaakt worden. Daarnaast is software die tijdens de opleiding nodig is, geïnstalleerd of te verkrijgen via de site van het Notebook Service Centrum (<http://www.nsc.utwente.nl>). Het NSC vervult een centrale rol in alles wat met de laptops te maken heeft. Voor actuele informatie over laptopaanbiedingen, adresgegevens, handleidingen voor printer- en scannerinstallatie kun je de site raadplegen.

Het NSC is gevestigd in HR W130. De openingstijden zijn maandag t/m vrijdag van 08:00 – 12:00 uur en 12:30 uur – 17:00 uur.

All students are expected to have access to a personal laptop, although a limited number of computers are available for students. If you have any questions regarding computers, please contact the Notebook Service Centre (icts.nsc@utwente.nl) or visit their website: www.nsc.utwente.nl. They can help you to choose a laptop at reduced price. On the website you can download specific software that is used in several courses.

3.4 Draadloos en telefoonnetwerk

Binnen de campus kun je gebruik maken van het netwerk via een draadloze verbinding of via een netwerkkabel. Buiten de campus moet je beschikken over een internetverbinding en kun je gebruik maken van VPN (Virtual Private Network) om toegang te krijgen tot het netwerk van de UT. Toegang tot het netwerk heb je nodig om gebruik te kunnen maken van een aantal toepassingen zoals de online catalogus van de Universiteitsbibliotheek (zie ook [deel A, §2.4](#)). Hoe je een VPN-verbinding kunt instellen, vind je op de site van SNT: <http://www.snt.utwente.nl>.

Over de hele campus zijn vaste telefoons te vinden die gratis te gebruiken zijn om andere telefoonnummers binnen de campus te bellen. Je hoeft dan alleen de laatste 4 getallen van het betreffende nummer te draaien. Wil je van buiten de campus naar een UT nummer bellen moet je het volgende nummer voordraaien: 053-489XXXX.

Voor telefoonnummers van alle medewerkers en onderdelen van de UT kun je gebruik maken van het online telefoon en adresboek te vinden op de website:

<http://webapps.utwente.nl/telefoongids/>

The UT- network is important to get access to a number of UT-applications, such as the online library and several other websites containing scientific articles. On campus, you can use this network through either wireless internet or a direct cable connection. Outside of the campus you will have to install a VPN connection to connect to the UT-network. For the setup of a VPN or a wireless internet connection please refer to the SNT website: <http://www.snt.utwente.nl> for step by step manuals.

On campus you will find telephones to call free of charge within the UT. Outside campus, please dial: 003153-489 XXXX. Telephone numbers of UT-employees and services can be found in the online phone and adress book:

<http://webapps.utwente.nl/telefoongids/en>

3.5 Computers en gezondheid

Het belangrijkste gezondheidsrisico schuilt in het beeldschermwerk dat je tijdens je opleiding verricht. Hierbij is sprake van repeterende bewegingen in een statische houding, waardoor klachten aan armen, nek en schouders (KANS, voorheen bekend onder de naam RSI, Repetitive Strain Injury) kan ontstaan.

KANS is een verzamelnaam voor klachten aan armen, nek en schouders, maar ook klachten aan bovenrug, vingers, handen en polsen vallen hieronder. Deze klachten komen bij studenten steeds vaker voor. Om deze klachten te voorkomen heb je de computer natuurlijk niet meteen uit je leven te verbannen, maar het is goed om meer te weten over KANS en wat je eraan kunt doen om dit te voorkomen.

Deze websites bevatten veel informatie over KANS:

- <http://www.utwente.nl/gezondensterk>
- http://www.utwente.nl/pao/info_voor/medewerkers/arbo
- <http://www.rsi-vereniging.nl/>

Bovendien krijgen alle BMT-studenten in het begin van hun eerste jaar voorlichting hoe KANS (RSI) kan worden voorkomen.

One of the most notable health risks that you could face during your study is a repetitive strain injury (RSI or KANS in Dutch). This is usually contracted by incorrect use of computers (i.e. static posture, repetitive movements). It includes health complaints (pain) in your arms, neck, shoulders, back, hands, wrist and fingers. Informing yourself about the risks of RSI is helpful to prevent this disorder:

http://www.utwente.nl/pao/info_voor/medewerkers/arbo/arbo/rsi_beeldschermwerk/ (please click on: 'Beeldschermwerk en RSI (Engels)'), or <http://www.rsi-vereniging.nl> (click on 'English homepage'). At the beginning of your first year at the UT you'll get instructions on the prevention of RSI.



ONLY FOR
VIRUS!!!

A4 Organisatie & begeleiding



31 dieping or	Studentenbegeleiding Rode balie <i>Studentcounseling - red desk</i>	207 1e verdieping 2nd floor	Universit <i>University Cou</i>
05 dieping or	Studentenrestaurant <i>Students Restaurant</i>	101 begane grond 1st floor	Vergader <i>Meetingrooms</i>
01 dieping or	Studentensteunpunt <i>Students Support Desk</i>	329 2e verdieping 3rd floor	Vestingb

4. Organisatie & begeleiding

4.1 BMT-bureau

Indien er problemen of vragen zijn met betrekking tot je studie of de universiteit, en je weet niet waar je met je vraag terecht kunt, dan kun je je altijd wenden tot het BMT-secretariaat (T: 053-4893150). Daar wordt je dan verder geholpen of doorverwezen naar de juiste persoon. Voor meer informatie over de verschillende onderdelen van het BMT-bureau zie [deel B, §2.2](#).

If you have any questions concerning your study or the UT and you do not know which desk to turn to, you can contact the BME secretary T: 053-4893150. They will be glad to help you. Information about the organisation of the BME office can be found in [part B, §2.2](#).

4.2 Studieadviseur

Je kunt de studieadviseur raadplegen over zaken die te maken hebben met je studieprogramma, planning en over studeren in het algemeen. Je kunt ook met hem praten over het switchen tussen of het combineren van verschillende studies. De studieadviseur van BMT is ir. Theo van Dam.

Contact;

E: t.vandam@utwente.nl

T: 053-4893154

K: HR Z100

The student counsellor can be consulted about all cases that concern your study programme and studying in general. The study advisor of Biomedical Engineering is eng.Theo van Dam.

4.3 Student & Onderwijs Service Centrum

Het Student & Onderwijs Service Centrum (S&O) is een allesoverkoepelende organisatie van verschillende organen. Informatie over alle onderdelen is te vinden op <http://www.utwente.nl/so> (voorheen <http://www.utwente.nl/disc/>). De belangrijkste onderdelen zullen onderstaand kort uiteengezet worden. Alle BOOZ's zijn ondergebracht bij S&OA

4.3.1 Student & Onderwijs Administratie (S&OA)

Op de website van het S&OA vindt je een overzicht van alle onderdelen die onder deze organisatie vallen: <http://www.utwente.nl/disc/organisatie/soa>

Student services (Blauwe Balie)

Bij Student services (de Blauwe Balie) kun je terecht voor allerlei zaken; zoals het wijzigen van persoonsgegevens, het maken van een digitale pasfoto voor je collegekaart, tot inschrijving en aanmelding tot uitschrijving. De Blauwe Balie bevindt

zich op vloer twee van de Bastille (T: 053-4892123). De openingstijden zijn: maandag t/m vrijdag van 12.30 - 16.00 uur. Meer info:

http://www.utwente.nl/studentenbalie/blauwe_balie/

Student services, also referred to as “the Blue Desk”, is a service that controls all records of UT- students, including enrolments. All changes in contact details after your enrolment have to be communicated to this service. Students can turn to CSA for several courses of events: switch to other study programmes, enrolment for a second programme, (temporarily) quitting of a programme, potential refunds of tuition fees, regulations for enrolment as extraneus, validity of (foreign) diplomas, questions concerning student cards. The CSA is located at the second floor of the Bastille building. The opening hours are Monday – Friday, 12.30- 4.00 pm (T: 053-4892123).

S&OA-TNW-BMT (voorheen Bureau Onderwijs Zaken TNW (BOZ-TNW))

Het TNW-BMT onderdeel van S&OA (voorheen BOZ-TNW) onderhoudt en beheert onder andere de onderwijsadministratie voor BMT en BME. Het S&OA heeft een contactpersoon voor elke opleiding. Voor de bachelor BMT is dat Riëtte Nuijts-Kruse (T: 053-4891118), en voor de master BME is dat Pinar Sarier-Iz (T: 053-4893820).

Het S&OA-TNW bevindt zich in HR W221. De openingstijden zijn maandag t/m vrijdag van 10.00 - 13.00 uur.

Aanvragen voor bijvoorbeeld het propedeutisch- of bachelorexamen of voor je afstudeercolloquium gaan ook via het S&OA-TNW-BMT.

For all affairs regarding the direct organisation of your study programme, such as applications for your bachelor or master graduation, your grades registration or course admissions, the S&OA-TNW is opened from 10.00 am - 1.00 pm. At the office of S&OA of the faculty TNW, Riëtte Nuijts-Kruse and Pinar Iz are the staff members who support the BME study programme.

International Office

Wanneer je overweegt om (tijdelijk) in het buitenland te gaan studeren kun je terecht bij het International Office, ook voor vragen over stage en financiering. Voor meer informatie: <http://intoffice.utwente.nl/>. Ook kun je contact opnemen met de stagecoördinator van BME: Ing. Betty Folkers. Voor meer informatie over internationalisering zie [deel B §4.8 \(bachelor\)](#) en [§5.6 \(master\)](#).

For all questions concerning studying abroad, scholarships or international internships, you can contact the International Office (<http://intoffice.utwente.nl/>) or the BME internship coordinator eng. Betty Folkers.

Visa & Huisvesting

Voor vragen over huisvesting kun je terecht bij zowel Student services Blauwe Balie als bij de servicedesk van Visa & Huisvesting (Bastille, kamer 331). De servicedesk is open van 10.00 uur - 12.00 uur (T: 053-4894031).

If you have any questions concerning VISA or accommodation, you can go to Student services (also called the Blue desk) or contact the servicedesk of Visa & Housing, located in the Bastille, room 331. The opening times are Monday till Friday, 10.00 – 12.00 am (or call: 053-4894031).

4.3.2 Student & Onderwijs Begeleiding (S&OB)

Op de website van het S&OB vindt je een overzicht van alle onderdelen die onder deze organisatie vallen: <http://www.utwente.nl/disc/organisatie/sob/>

Studentenbegeleiding (Rode Balie)

Studentenbegeleiding (De Rode Balie) is belast met de individuele en collectieve zorg voor en de begeleiding van de UT-studenten op het overkoepelende niveau, naast de zorg die de faculteiten voor de 'eigen' studenten hebben. De Rode Balie bevindt zich op de tweede verdieping van de Bastille (T:053-4892035). Zie ook:

http://www.utwente.nl/studentenbalie/rode_balie/

The various services for general study support, offered by the university, are combined in a Student Counselling Desk, which is actually an information desk, called “the Red Desk” located in the Bastille, 2nd floor (T: 053-4892035).

Commissie Verlenging Afstudeersteun (CVA)

De Commissie Verlening Afstudeersteun is een adviesorgaan van het College van Bestuur. Zij draagt zorg voor de uitvoering van diverse financiële UT-regelingen, zoals:

- Regelingen afstudeersteun (studentactivisme, studeren met een handicap)
- Regeling garantiebeurzen eerstejaarsstudenten
- Regeling tempobeurscompensatie

Voor vragen kun je terecht bij de Rode Balie.

The so-called Committee for Graduation Support (CVA) is responsible for the applications for financial support. Application forms can be (digitally) requested at the Red Desk. The rules and regulations for graduation support can be found on the Red Desk website.

Infotheek

Informatie over de infotheek kun je vinden in [deel A, §2.5](#).

Bureau Studentendecanen

Studentdecanen kun je raadplegen over onder andere: studiefinanciering, financiële ondersteuning door de UT, verandering van studierichting, overstapproblematiek van HBOWO en vice versa en persoonlijke problemen. Een afspraak voor een gesprek kun je maken via het secretariaat (Rode Balie, T:053-4892035) of je kunt langskomen op een inloopsprekkuur: dinsdag van 12.30-14.00 uur of donderdag van 14.00-15.30 uur.

For questions concerning study grants, financial support, switching your field of study, and personal problems, you can make an appointment at the Red Desk secretary (T:053-4892035). They are walk in hours on Tuesdays between 12.30 - 2.00 pm and Thursdays between 2.00 - 3.30 pm.

Bureau Studentpsychologen

Bij de studentenpsychologen kunnen alle studenten terecht die behoefte hebben aan een gesprek, bijvoorbeeld met betrekking tot hun studie of studiekeuze, of omdat zij een persoonlijk probleem ervaren, bijvoorbeeld een probleem in hun relatie met ouders, vrienden, vriendinnen of medestudenten. Je hebt geen verwijzing nodig om een afspraak te kunnen maken en een consult is gratis. Voor meer informatie kun je terecht bij de Rode Balie of op de website:

http://www.utwente.nl/studentenbalie/rode_balie/studentenpsycholoog/

If you experience any difficulties concerning your study or personal life (problems with parents, friends, other students etc.) you can talk to a psychologist for students. Feel free to make an appointment at the Red Desk. No referral is required to consult a psychologist and the consults are confidential and free of charge.

Taalcoördinatiepunt

Het taalcoördinatiepunt verzorgt taalcursussen in het Engels, Nederlands en Spaans en helpt mensen met problemen bij taal. Voor meer informatie: <http://www.utwente.nl/tcp/>

If you are facing trouble with a language, you may want to take a language course for English, Dutch or Spanish. Please visit <http://www.utwente.nl/tcp/> for further information.

4.3.3 Overige onderdelen S&O

Studentactiviteiten en Campus

Een overkoepelende organisatie waaronder de volgende instellingen vallen: Vrijhof Cultuur, Sportcentrum en de Sportraad. Voor informatie:

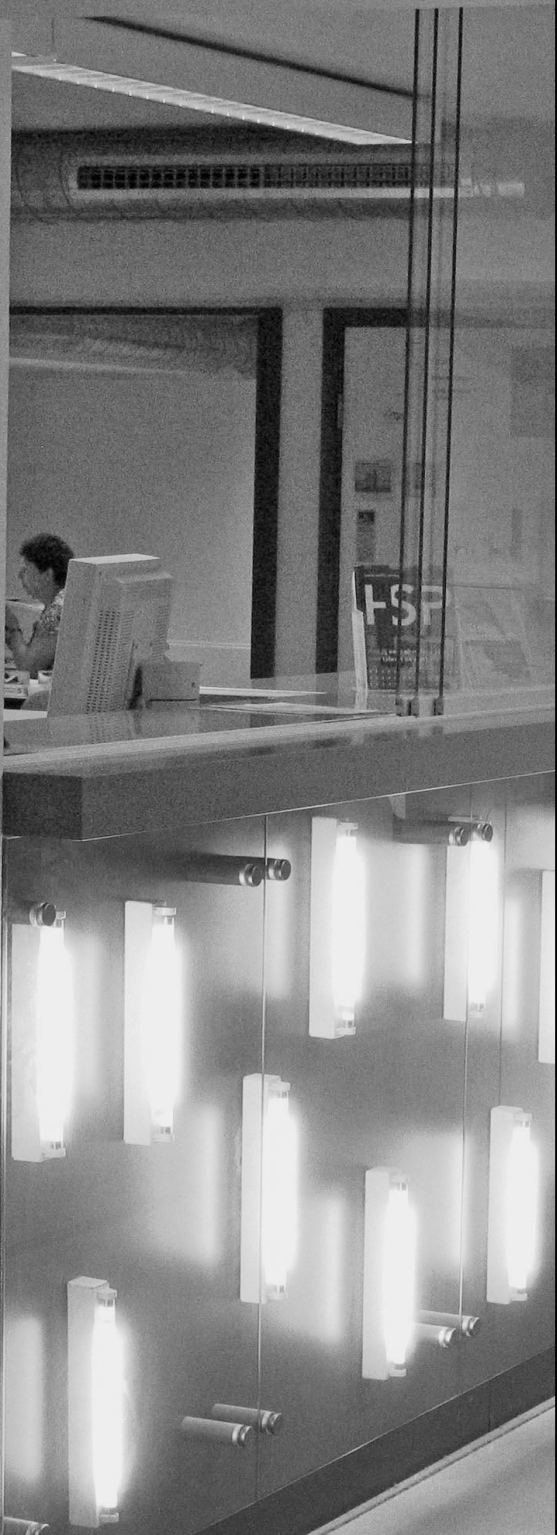
<http://www.utwente.nl/disc/organisatie/sac/>

SPE Studentenplein

Organiseert samen met studenten allerlei activiteiten die te maken hebben met wetenschap, cultuur en religie. Bijvoorbeeld een filmavond, discussiegroep, symposium, studiereis, bezoek aan synagoge, kerk, moskee, abdijweekenden, Taizévieringen en meditatiegroep. Meer informatie: <http://www.utwente.nl/spe/>

'Studentenactiviteiten en Campus' and 'SPE Studentenplein' organise a variety of cultural and sports activities. For more information please visit the above mentioned websites.

A5 Regelingen & financiering





5. Regelingen & financiering

Information in English is summarized in part A [§5.12](#).

5.1 Collegegelden

De hoogte van het collegegeld voor Nederlandse Bachelor- en Masteropleidingen in 2009/2010 zijn afhankelijk van de nationaliteit van de student:

- EU/EER nationaliteiten¹ en niet-EU/EER studenten die wel recht hebben op Nederlandse studiefinanciering van de IBG, betalen €1620 collegegeld per jaar.
- Niet-EU/EER nationaliteiten erkend door UAF (stichting voor vluchteling studenten) betalen € 1620 collegegeld per jaar.
- Niet-EU/EER nationaliteiten, betalen €5180 per jaar voor het bachelorprogramma Biomedische Technologie en €8600 per jaar voor een Masteropleiding Biomedical Engineering.

Andere regelingen met betrekking tot inschrijving voor meerdere studies: raadpleeg het Bureau Studentendecanen (zie [deel A, §4.3](#)) of de IB-Groep: <http://www.ib-groep.nl>.

5.2 Studiefinanciering

De studiefinanciering die een student van de IBG kan ontvangen is verschillend per student en van meerdere factoren afhankelijk. Voor informatie over de hoogte van je beurs kun je contact opnemen met het Bureau Studentendecanen of met de IBG (<http://www.ib-groep.nl>).

5.3 Garantiebeurzen

Deze regeling geldt voor alle VWO-leerlingen die zich direct aansluitend aan het VWO hebben ingeschreven voor een opleiding aan de UT én voor de eerste keer studiefinanciering ontvangen. Deze regeling maakt het mogelijk om, wanneer je besluit dat de door jou gekozen opleiding toch niet geschikt voor je is en deze binnen vijf maanden (d.w.z. voor 1 februari) staakt, compensatie te ontvangen voor de tot dan toe verbruikte studiefinanciering. Er gelden wel een aantal regels en voorwaarden. Eén van de voorwaarden is dat je moet kunnen aantonen dat je je serieus hebt ingespannen voor de studie. De volledige beschrijving van de regeling kun je vinden op de internetpagina van de Studentenbalie:

¹ *Europese Unie landen/European Union countries:* Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, The Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden and the United Kingdom.

Europese Economische Ruimte/ European Economic Areas: Iceland, Liechtenstein, Norway, Switzerland

http://www.utwente.nl/studentenbalie/beurzen_subsidies/garantiebeurs/. Voor vragen over de garantiebeurzen kun je terecht bij de studieadviseur. (zie [deel A, §4.2](#)).

5.4 De flexibele propedeuse

Eerstejaarsstudenten hebben de mogelijkheid om aan het einde van het eerste semester over te stappen naar een andere opleiding, zonder dat er een grote studievertraging optreedt. Heb je om welke reden dan ook niet direct de goede opleiding gekozen, dan hoeft dat dus geen ramp te zijn. De studiepunten die je hebt gehaald in het eerste semester kunnen onder bepaalde voorwaarden worden meegenomen naar de studie waar je naar overstapt. Op deze manier wordt (eventuele) studievertraging verminderd. Deze regeling noemen we "flexibele propedeuse".

Hoe gaat dat in z'n werk?

Als je een overstap overweegt, moet je zo snel mogelijk (bijvoorbeeld na zes weken) contact opnemen met de studieadviseur. Die zal met je nagaan of overstappen een verstandige beslissing zou kunnen zijn. Als dat zo is – en dat beslis je uiteindelijk zelf – wordt je doorverwezen naar de overstapcoördinator van de opleiding waarnaar je wilt overstappen. Het zal niet nodig zijn om het gehele eerste semester in je 'tweede opleiding' in te halen. Wel kan de situatie voorkomen dat een extra studie-inspanning nodig is om je tekorten in de 'tweede' opleiding aan te vullen. De 'nieuwe' opleiding zal je hierbij zo goed mogelijk begeleiden door je te helpen met de planning van je studie, extra begeleiding etc.

De overstapcoördinator van de 'nieuwe opleiding' gaat met je na hoe je programma er voor de rest van het jaar precies uit gaat zien. In een zogenaamd "overstapprotocol" wordt schriftelijk vastgelegd wat je moet doen om je tekort aan kennis bij te spijkeren (je mist immers de eerste semestervakken van de nieuwe opleiding) en welke hulp je daarbij van de opleiding kunt verwachten. Ook wordt daarin vastgelegd welke vakken uit de oude opleiding meetellen in de propedeuse van de nieuwe opleiding. Een dergelijk overstapprotocol is dus een individuele, op maat gesneden afspraak tussen jou en de opleiding waar je naar overstapt.

De opleidingsdirecteur van de nieuwe opleiding moet het overstapprotocol goedkeuren. Hij baseert zich daarbij op een inschatting van je geschiktheid voor de nieuwe opleiding (bijvoorbeeld het aantal behaalde EC's in de eerste opleiding, je VWO-cijfers, je motieven voor overstap).

Voor wie is de regeling bedoeld?

Tussentijds overstappen naar een andere opleiding mag iedereen, daarvoor is alleen maar nodig dat je je overstap aanmeldt bij de CSA (bij de Blauwe Balie: Student services). De flexibele propedeuse, een overstapregeling met extra faciliteiten, is bedoeld voor studenten waarvan duidelijk is dat ze in principe wél geschikt zijn voor een UT-studie, maar die al in een vroeg stadium tot de conclusie komen dat hun aanvankelijke studiekeuze niet zo gelukkig was.

Of je in principe geschikt bent voor een UT-studie blijkt onder andere uit het feit dat je in het eerste semester een behoorlijk aantal EC's haalt. Als dat niet het geval is, kun je dus wel overstappen, maar niet met de garantie dat dit hooguit 5 EC extra kost. Je hebt

dan ook geen recht op extra faciliteiten, al zal de nieuwe opleiding je ook in dat geval natuurlijk wél helpen om de overstap zo soepel mogelijk te laten plaatsvinden.

5.5 Vrijstellingen

Mogelijk heb je voordat je met je BMT-opleiding begon een start gemaakt bij een andere hoger onderwijs opleiding of deze al helemaal afgerond. Als je voor bepaalde tentamens al een voldoende hebt gehaald bij de andere opleiding, dan kun je voor die vakken vrijstellingen vragen. Als je op basis van je vooropleiding recht meent te hebben op meerdere vrijstellingen, dan wordt je vooropleiding integraal beoordeeld door de studieadviseur. De daaruit voortvloeiende vrijstellingen worden vastgesteld door de Examencommissie. Het is verstandig een en ander tijdig te bespreken met de studieadviseur en vervolgens schriftelijk aan te vragen bij de Examencommissie. Incidentele vrijstellingen voor een enkel vak moet je zelf aanvragen bij de Examencommissie. Dit kan met een aanvraagformulier op de internetpagina van S&OA-TNW:

http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/onderwijszaken/formulieren/biomedical_en_gineering/

Zie ook appendix 4. Dit formulier moet ondertekend worden door de docent voor wiens vak je vrijstelling vraagt. Vrijstellingen worden als regel in de cijferlijsten vermeld met een 'V', tenzij het gaat om identieke vakcodes die in een andere opleiding door hetzelfde cluster / dezelfde docent zijn toegeleverd. In het laatste geval kan het cijfer worden 'meegenomen'.

5.6 Overgangsregelingen

Kom je op een later tijdstip in je studie tot de conclusie dat je de opleiding niet wilt afmaken en wil je overstappen naar een andere opleiding, neem dan contact op met de studieadviseur. Deze zal je in contact brengen met de studieadviseur van de andere opleiding. Het resultaat zal dikwijls een afspraak zijn met de Examencommissie van de nieuwe opleiding over hoe je je 'oude' opleiding afrondt en over eventuele vrijstellingen op basis van reeds behaalde resultaten.

5.7 Individuele aanpassingen ten behoeve van studentactivisme

Als je vanwege nevenactiviteiten studievertraging dreigt op te lopen, kun je in aanmerking komen voor individuele aanpassingen in het onderwijs, wanneer aan een aantal voorwaarden is voldaan:

- De activiteit is in het belang van de universiteit en/of van vormende waarde voor de student. Hieronder vallen in ieder geval bijv. bestuurs- en organisatiewerk bij een vereniging op de Campus en organisatie van activiteiten die inhoudelijk met de studie te maken hebben.
- Je hebt een studieplan ingediend bij de studieadviseur. Uit dit studieplan moet blijken dat de activiteit of functie studievertraging tot gevolg heeft en in hoeverre aanpassingen dit zoveel mogelijk kunnen opvangen. Dit studieplan dien je uiterlijk twee kwartielen voordat de studievertraging verwacht wordt in te dienen bij de studieadviseur.

Of je wel of niet in aanmerking komt voor individuele aanpassingen op grond van bovenstaande voorwaarden is in principe ter beoordeling aan de opleiding. Bij aanpassingen valt bijvoorbeeld te denken aan:

- Vervangende opdrachten of aanvullende opdrachten
- Vrijstellen van aanwezigheidsplicht
- Verschuiven tentamendata / extra tentamenmogelijkheden / mondelinge tentamens

De aanpassingen aan het onderwijsprogramma moeten wel voldoen aan de volgende randvoorwaarden:

- Het eindniveau van vakken blijft gehandhaafd
- De studielast van vakken blijft onverminderd
- Er is geen sprake van een bovenmatige extra inspanning van docenten.

Het is raadzaam tijdig bij de studieadviseur langs te gaan als je studievertraging denkt op te lopen. Indien je het niet eens bent met de beslissing, kun je de bemiddeling van de studentendecaan inroepen.

5.8 Financiële regelingen voor studentactivisme

Ter compensatie van mogelijk opgelopen studievertraging door studentactivisme kun je een beroep doen op de regeling afstudeersteun. Voor meer informatie kun je je wenden tot de Commissie Verlenging Afstudeersteun (S&OB: zie [deel A, §4.3](#)).

5.9 Studeren met een handicap of chronische ziekte

Wanneer je een handicap of chronische ziekte hebt en je wilt een opleiding volgen, dan zet de UT zich in om studeren met een handicap of ziekte zoveel mogelijk te faciliteren. Op onderstaande websites kun je meer informatie vinden over de verschillende mogelijkheden die er zijn om te studeren met een handicap.

- http://www.utwente.nl/studentenbalie/rode_balie/handicap/
- <http://www.onderwijsnhandicap.nl/>

5.10 Topsporters

Het gelijktijdig studeren op academisch niveau en het bedrijven van topsport stelt studenten voor problemen. Het is in de praktijk niet mogelijk om een van beide activiteiten uit te stellen tot later: zowel de studie als de sport eisen van de deelnemer resultaten op korte termijn. De UT heeft hier oog voor, wat aanleiding is tot het formuleren van een topsportbeleid en een topsportregeling. Voor meer informatie kun je kijken op de website:

http://www.utwente.nl/studentenbalie/beurzen_subsidies/topsport/

5.11 Overige regelingen

Naast de hierboven genoemde financiële regelingen bestaan er nog meer regelingen waar jij als student in bepaalde gevallen aanspraak op kunt maken. Een beschrijving van alle financiële regelingen kun je vinden in het centrale UT-deel van het Studentenstatuut. http://www.utwente.nl/studentenbalie/regelingen_statuut/ Mocht je willen beschikken over een geprinte versie van het statuut dan is dat op verzoek verkrijgbaar bij de Rode Balie in de Bastille (zie [deel A, §4.3](#)). Ook voor verdere vragen over financiële regelingen kun je daar terecht.

5.12 Information for non-native speakers on fees, grants and special regulations

If you are an EU/EEA member or a non-EU/EEA member but recognised by the UAF the tuition fee is €1620 for the academic year. If you are a non-EU/EEA member, the tuition fee is €5180 for the academic year of the bachelor BME and €8600 for the master year of BME.

EU/EEA members may apply for a loan for their tuition fees from the Informatie Beheer Groep, see: http://www.ib-groep.nl/International_visitors/Welcome.asp. For more information concerning loans and scholarships please contact the student counselors (studentenbegeleiding@disc.utwente.nl or T: 053-4892035) or the study advisor (see [part A, §4.2](#)).

Information for non-native speakers about grants can be found on:

<http://www.utwente.nl/studentenbalie/en/>

or you can contact the international office (scholarship@disc.utwente.nl).

For all questions concerning financial regulations or financial support (e.g. studying with a handicap, being a 'top-class sportsman'), switching your field of study, or requesting exemptions for exams you already passed at another university, please go to the Red Desk, or contact the study advisor (see [part A, §4.2](#)).



A6

Onderwijs





6. Onderwijs

6.1 Lesmethoden tijdens contacturen

Het rooster, de studiegids en VIST geven een indicatie over hoe een vak aangeboden wordt. Er wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende lesmethoden: hoorcolleges, werkcolleges, practica, projecten, opdrachten en stages.

In **hoorcolleges** geeft een docent uitleg over de lesstof en soms ook extra achtergrondinformatie en praktijkvoorbeelden aan een groep studenten. Deze hoorcolleges duren $\pm 2 \times 45$ minuten, met 15 minuten pauze tussen de beide delen.

Werkcolleges zijn meer interactief, studenten passen de lesstof toe in de vorm van bijvoorbeeld opgaven. Bij de werkcolleges zijn altijd docenten of studentenassistenten aanwezig om zowel individueel als voor de groep vragen te beantwoorden. De werkcolleges zijn niet altijd verplicht, maar worden vaak als zeer nuttig ervaren.

In **practica** (of laboratoriumvakken) leren studenten bepaalde handelingen of oefeningen uit te voeren. Dit kunnen practica op de computer of in een natuurkundig-, chemisch- of moleculair biologisch lab zijn. Afhankelijk van de inhoud van het practicum wordt deze vaak afgesloten met een analyse van de resultaten en de verslaglegging hiervan.

Projecten zijn een manier waarop sommige vakken aangeboden worden in de vorm van een casus. In kleine groepen wordt gezocht naar oplossingen voor een gegeven probleem. Vaak worden projecten afgesloten met een (poster)presentatie per groep.

Sommige vakken bestaan o.a. uit **individuele- of groepsopdrachten**.

Om kennis vanuit de praktijk op te doen is er in sommige vakken een **stage** ingebouwd.

The schedule, the study guide and VIST indicate how each course is taught. There are various teaching methods at the faculty: lectures, tutorials, projects, practical assignments and internships.

Lectures take $\pm 2 \times 45$ minutes (with a break in between of 15 minutes). The lecturer will give explanations on the study material and sometimes further background information. Tutorials are more interactive; the students will work on assignments, supervised by a teacher or student-assistant. Students learn to practically use applications on a computer or laboratory, and present the results to the teacher and fellow students (presentation, or written report). Doing projects consists of considering and applying solutions to a given case and presenting the results, e.g. in a poster presentation. Other courses are completed by means of an assignment. To get more practical experience some courses include an internship.

6.2 Toetsing

Er zijn verschillende manieren van beoordelen. De meest gangbare zijn de tentamens. Deze zijn aan het eind van ieder kwartaal.

Sommige tentamens zijn gedeeltelijk in multiple choice vorm, aangevuld met open vragen. Het is goed vooraf te weten hoe getoetst wordt; in principe zal de docent daarover inlichtingen geven. Daarnaast heeft de studievereniging nuttige informatie, bijv. oude tentamenopgaven waarmee je jezelf kunt toetsen. Kijk hiervoor op de website van S.V. Paradoks: <http://www.paradoks.utwente.nl>. Behalve via tentamens

word je ook beoordeeld op basis van opdrachten, werkstukken, bijdrage in groepswork en mondelinge presentaties.

Lectures use different ways of evaluating the students for their courses. The most common way is by an examination ('tentamen') at the end of each quarter. Most examinations consist of multiple choice and/or open questions. The lecturer will inform you about this. The study association Paradoks has old exams that are available for exercise (<http://www.paradoks.utwente.nl>). Other evaluation methods consist of individual or group assignments, written reports or oral examinations.

6.3 Zelfstudie en begeleiding

Vooraf in de masterfase wordt bij veel vakken een voorbereiding van de colleges of lesstof gevraagd door middel van zelfstudie. Denk daarbij aan voorbereidende literatuur. Een docent kan je vaak informeren over een goede manier om je voor te bereiden op het tentamen. Wanneer je problemen ondervindt met studeren, kun je contact opnemen met andere studenten, je mentor (voor eerstejaars), de studieadviseur of een studentpsycholoog (Rode Balie, zie [deel A, §4.3](#)). Het bureau voor studentpsychologen biedt cursussen en werkgroepen aan om je te helpen bij je studiehouding. De eerstejaars BMT-studenten hebben een studiezaal die nagenoeg het gehele jaar tot hun beschikking staat voor colleges, projecten en zelfstudie. Op bepaalde zelfstudie-uren (uren waarvoor geen onderwijs in het rooster is geprogrammeerd) zijn ouderejaars student-assistenten aanwezig die je kunnen helpen met problemen die bij je zelfstudie optreden. De ouderejaars kunnen je op weg helpen en tips geven over hoe je de opdrachten aan kunt pakken. Je kunt ook een kijkje nemen op de website "Vragenlijst Studiemethoden" (<http://vsm.cs.utwente.nl>).

Especially when you are participating in the master's programme, self education is an important skill. If you are facing trouble preparing for lessons, reading material or self-study in general, please ask fellow students to help you, or contact the student advisor, or student psychologist. The Red Desk also offers specific training for improving these study skills. See [part A, §4.3](#).

6.4 P-advies

Eerstejaarsbachelorstudenten krijgen tegen het eind van het jaar een studieadvies. Basis voor het opstellen van het advies vormen de studieresultaten, eventueel vergezeld van door de mentor ingebrachte bijzonderheden van de student. Landelijk loopt een discussie over het "bindend studieadvies". Bij BMT is het advies momenteel niet bindend.

Information in English is summarized in [Part A § 6.5](#)

6.5 Diploma-uitreikingen

Bij de opleiding vindt op drie momenten een officiële diploma-uitreiking plaats: na de afronding van de propedeuse, de bachelor en de master. De uitreiking van het propedeuse- en bachelordiploma gebeurt op van te voren vastgestelde momenten.

De propedeuse-uitreiking vindt één keer per jaar plaats, in oktober. Alle geslaagde BMT-studenten ontvangen tijdens de bijeenkomst hun diploma. Vervolgens is er een centrale feestelijke bijeenkomst voor alle geslaagde propedeusestudenten van alle opleidingen van de UT. De bacheloruitreiking vindt twee keer per jaar plaats en is facultair: alle geslaagde studenten van de faculteit TNW ontvangen tijdens dezelfde bijeenkomst het bachelordiploma. Je masterdiploma ontvang je direct nadat je de voordracht van je afstudeeropdracht hebt gehouden.

Voor het bachelor- en masterexamen dien je je van te voren aan te melden op het moment dat je daarvoor in aanmerking komt. Hiervoor staan aanmeldingsformulieren op de website van S&OA-TNW vermeld.

<http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/onderwijszaken/formulieren/>

Naar aanleiding van deze aanmelding zal de Examencommissie beslissen of je wel of niet geslaagd bent voor het examen. Je wordt hierover van te voren op de hoogte gebracht en ontvangt dan een uitnodiging voor de uitreiking.

De diploma-uitreikingen zijn feestelijke aangelegenheden waarbij familie en vrienden van harte welkom zijn.

Students can graduate for their Propaedeutics each year in October. Afterwards, there will be a festive meeting for all UT-students that have just graduated. The bachelor's graduation is twice a year. If you have met all requirements for the master, you will get the master's certificate after having presented your master's assignment. Of course, your family and friends are welcome to visit those festive meetings. Forms for requesting a bachelor's or master's certificate after having met the requirements, can be found at the website of S&OA:

<http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/onderwijszaken/formulieren/>

6.6 Honours programma

De Universiteit Twente biedt bachelorstudenten een zogenaamd honours programma aan. Dit is een onderwijsprogramma met “wetenschap” als thema. De omvang is 30EC en je kunt dit programma alleen naast je eigen opleiding volgen. De organisatie richt zich op buitengewoon getalenteerde, intellectueel geïnteresseerde en bijzonder gemotiveerde studenten. Studenten uit alle UT studierichtingen kunnen zich hiervoor aanmelden. Het programma strekt zich uit over anderhalf jaar, je tweede en derde studiejaar. Meer informatie hierover is te vinden op de webpagina www.utwente.nl/honours/. Ook de aanmelding verloopt via deze site.

The University offers bachelorsstudents an honours programme. This programme has “science” as a theme. The programme consist of 30 EC and can only be followed parallel to your own study programme. The organisation aims at talented, intellectual interested and highly motivated students. Students from all sorts of study programmes can apply. More information and application forms can be found on the website: www.utwente.nl/honours/.

6.7 RoUTe'14

RoUTe'14 is het project dat Universiteit Twente in 2008 startte om tot een nieuwe toekomstvisie op het gebied van onderwijs, onderzoek, valorisatie en campus te komen. Deze visie is ondertussen tot stand gekomen en luidt: "Universiteit Twente is een jonge, ondernemende researchuniversiteit, die toonaangevend is op het gebied van nieuwe technologie en haar betekenis voor mens en maatschappij. Wij werken aan dé technologieën van de toekomst: ICT, bio- en nanotechnologie. Op onderdelen hiervan horen we bij de absolute wereldtop. Maar we doen meer. Het unieke van Twente is dat we al deze gebieden met elkaar in verband brengen.". Om ook te laten zien dat we een nieuwe weg zijn ingeslagen is voor de Universiteit Twente een nieuwe huisstijl ontwikkeld.

Wil je meer weten over het nieuwe profiel, de geplande veranderingen of de nieuwe huisstijl van de Universiteit Twente? Kijk dan eens op <http://route14.utwente.nl/> of <http://www.utwente.nl/huisstijl/>.

RoUTe '14 is the project that the University of Twente launched in 2008 in order to develop a new vision regarding education, research, valorisation and the campus. To date, it has resulted in the following vision: "The University of Twente is a young, entrepreneurial research university, leading in the area of new technology and its significance to people and society. We devote ourselves to the true technologies of the future: ICT, bio- and nanotechnology. In certain areas, we are absolutely world-class. But we do more than this. What makes Twente unique is that we interrelate these areas." A new corporate style has been developed for the University of Twente to demonstrate that we are on a new road.

Would you like to know more about the University of Twente's new profile, the planned changes or the new corporate style? Then surf to: <http://route14.utwente.nl/> or <http://www.utwente.nl/huisstijl/>.

6.8 Twente Graduate School

In september 2009 gaat de nieuwe Graduate School van start. In deze school worden vakken van hoge kwaliteit gegeven. Alle programma's richten zich op een belangrijk onderzoeksonderwerp zoals Nanotechnologie, Duurzame Energie of het Beoordelen van Technologie. De Graduate School bevat veel vooruitstrevende post-master vakken (30 EC), en een selectie van algemene onderwerpen zoals onderzoekscommunicatie, filosofie, ondernemerschap etc. Studenten van de Graduate School worden intensief begeleid. Elk programma wordt geleid door experts in hun onderzoeks gebied.

Als je een Bachelordiploma hebt behaald met uitstekende resultaten en graag je carrière als onderzoeker al tijdens je master opleiding wilt beginnen dan kun jij misschien wel meedoen aan een van onze Graduate Programmas.

Up-to-date informatie over de Graduate Programmas en de Twente Graduate school kun je vinden op de website: www.utwente.nl/en. Op deze website vindt je ook het aanmeldingsformulier en de eisen.

In September 2009 the University of Twente will launch a new Graduate School. In this school, we will offer an increasing number of high-quality graduate programs. All programmes focus on an important research topic, such as Nanotechnology, Sustainable Energy or Technology Assessment. They include a substantial amount of advanced post-master courses (30 EC), and a selection of general subjects such as Science Communication, Philosophy or Entrepreneurship etc.

The progress of graduate students is closely monitored. Each programme in the Twente Graduate School is led by professors that are well-known internationally in their field of research.

If you obtained your Bachelor's degree with excellent results, wish to pursue a career in research and would like to start your scientific career while obtaining your Master's degree, you might be able to join one of our Graduate Programmes.

For an up-to-date overview of Graduate Programmes and more information about the Twente Graduate School, visit our website: www.utwente.nl/en. On this website you will also find an application form and the specific requirements.

A7 Examen & tentamens

Cijfer: _____

Correctiedatum: _____

Docent: _____

Handtekening docent: _____



Universiteit Twente
de ondernemende universiteit

Door student met blokletters in te vullen

Studentnr.:	Opleiding student:
Naam en voorletters:	
Adres:	
Postcode en woonplaats:	
Vaknaam:	Groep:
Vakcode:	Datum:

Bestemd voor student

beoordelingsmededeling



7. Examens & tentamens

7.1 Studentenstatuut

De rechten en plichten van studenten zijn volgens wettelijke verplichting vastgesteld in het zgn. Studentenstatuut (Stst). Het Stst bestaat uit twee delen, te weten een instellingsspecifiek deel en een opleidingsspecifiek deel. De onderwijs- en examenregeling (OER, zie verder) maakt deel uit van het opleidingsspecifieke deel van het Stst. Het Stst is te verkrijgen of in te zien bij S&OA-TNW, de Rode Balie en op de internetpagina van de UT (http://www.utwente.nl/studentenbalie/regelingen_statuut/). Hieronder geven we een zo concreet mogelijke 'vertaling' van die delen uit de regeling die direct relevant zijn voor studenten. Bij twijfel kun je het best de officiële tekst raadplegen: dit boekje is alleen bedoeld als hulpmiddel, je kunt er formeel geen rechten aan ontleen. Het is aan te raden om het studentenstatuut en de OER te lezen.

7.2 Onderwijs- en examenregeling (OER)

De regelingen rond tentamens en examens doen, zakken en slagen, etc., zijn vastgelegd in de OER. De OER bestaat uit een algemeen deel, een opleidingsspecifiek deel, en de regels van de Examencommissie. Er is een bachelor OER en een master OER. Een online versie van de bachelor resp. master OER is te vinden op:

http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/forms_regels/regelingen_Bsc

http://www.tnw.utwente.nl/bme/education/forms_reg/regulations/oer-bme.

Bij vragen over de OER voor BMT-studenten kun je contact opnemen met de secretaris van de Examencommissie BMT/BME: Dr. J.C. Alers. J.c.alers@utwente.nl

NB. Afgelopen jaar is hard gewerkt aan de totstandkoming van een voor alle UT-opleidingen gelijk algemeen deel van de bachelor OER. Bij het ter perse gaan van deze studiegids waren het algemene gedeelte van de nieuwe OER Bacheloropleidingen TNW evenals de opleidingsspecifieke bijlage Bacheloropleiding BMT en de regels van de Examencommissie Bacheloropleiding BMT echter nog niet definitief vastgesteld. Het is dus mogelijk dat er nog kleine wijzigingen in het reglement kunnen optreden. Kijk voor de laatste versie op:

http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/forms_regels/

Begin dit najaar zijn naar verwachting de nieuwe versies klaar. Alle Bachelorstudenten en docenten ontvangen bericht over de belangrijkste wijzigingen.

In de OER voor de Masteropleiding BME zijn geen grote wijzigingen te verwachten. Maar kijk voor eventuele (kleine) wijzigingen dit najaar regelmatig op:

http://www.tnw.utwente.nl/bme/education/forms_reg/regulations/oer-bme/

As a student you have rights and obligations these are determined by law and written in the student charter. Other specific 'laws and duties' can be found in the 'OER'. If you wish to have an English explanation of what this means to you, please contact the study advisor ([part A, §4.2](#)). A new exam regulation (OER) is being developed and not yet finalized. Please check for the latest version the above mentioned websites (in Dutch). You can ask the study advisor to help you explain the different (new) regulations.

7.3 Examens

De bacheloropleiding kent twee (wettelijke) examens: het propedeutische examen (P-examen) en het bachelorexamen. Er is een Examencommissie, bestaande uit leden van de wetenschappelijke staf van de universiteit, die formeel voor elk van beide examens de einduitslag voor elke individuele student vaststelt (zie [deel B, §2.3](#)). Examens bestaan uit een aantal onderdelen: tentamens, projecten, en ook practica of andere opdrachten. Aan het eind van ieder kwartiel of semester kun je tentamens afleggen. De beoordelingen van alle verplichte onderdelen worden verzameld (je tentamencijfers) en voorgelegd aan de Examencommissie. Heb je een tentamen gehaald dan is dat vak als examenonderdeel afgerond. Let op: deeltcijfers van vakken hebben maar een beperkte 'houdbaarheid'. Alleen de resultaten van geheel afgeronde vakken blijven staan totdat je bachelordiploma behaald is.

The so-called Board of Examiners will decide for each student individually whether the student has passed the propedeutic, the bachelor's or the master's exam. Examinations, projects, practical assignments and other assignments are all parts of the exam. Remember that partial grades will not 'last forever'; only the results of fully finished courses will count for the bachelor's exam. For more information about the study regulations, please ask the study advisor ([part A, §4.2](#)).

7.4 Tentamens (TAST)

Voor (nagenoeg) elk vak kun je direct na het kwartiel (of semester) waarin het gegeven wordt tentamen doen. Voor alle bachelor vakken zijn er met ingang van 2009 – 2010 nog maar **twee tentamenmogelijkheden** per jaar: in de tentamenperiode direct volgend op het onderwijs of een hertentamen in het volgende kwartiel of in de tentamenweken van augustus voorafgaand aan het nieuwe academische jaar. Voor alle tentamens die je wilt afleggen geldt een aanmeldingsplicht. **LET OP: deelname aan het tentamen mag alleen als je je hebt aangemeld!** Je kunt weggestuurd worden als je niet aangemeld bent. Bovendien is de docent niet verplicht je tentamen na te kijken. Het is dus erg belangrijk om je op tijd voor de tentamens op te geven!

In de jaarcirkel staat vermeld wanneer de inschrijfperiodes eindigen (te vinden op <http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/>). Je meldt je aan via de UT webapplicatie TAST (zie [deel A, §3.2](#)). De zalen waar de tentamens plaatsvinden worden kort na de inschrijvingssluiting op TAST bekend gemaakt. Mocht je, om welke reden dan ook, toch niet aan een tentamen waar je je al voor hebt ingeschreven kunnen meedoen, schrijf je dan ook weer uit via TAST. Dit is belangrijk omdat een eventuele no-show zonder afmelding bij een tentamen meetelt voor het maximale aantal van 3 pogingen voor

bachelorvakken die je zonder extra overleg met docent, studieadviseur en Examencommissie kunt doen. Over het algemeen kunnen projecten en practica maar één keer per jaar worden gevolgd en afgerond.

LET OP: In het collegejaar 2009/2010 wordt de vervanger van TAST, TOST en VIST genaamd OSIRIS geleidelijk ingevoerd. Het kan dus zijn dat je halverwege het jaar met een ander systeem moet gaan werken.

Examinations for mastercourses can be taken at least two times a year: once in the regular exam period, then in the resit period of the following quarter, and/or in August. Registration for examinations via TAST is obligatory and separate from course enrolment. if you do not register for an examination you might be excluded from taken the exam!

In most cases, practical assignments may be done only once a year.

During the registration period (see the year cycle

<http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs>) you have to register via TAST ([part A, §3.2](#))

This website will also show the room where the exam takes place. This information becomes available after the registration period has closed.

If you are registered, but do not want to take the exam, please un-register through TAST.

7.5 Tentamen- en examenzittingen

Er zijn twee tijdstippen waarop tentamens gegeven worden, in de ochtend en de middag. Vanaf het college jaar 2009/2010 zijn de aanvangstijden veranderd:

- **Ochtenttentamens beginnen om 08:45 uur**
- **Middagtentamens beginnen om 13:45 uur**

Voor het begin van het tentamen of examen zal er een tentamenbriefje ingevuld moeten worden. Dit briefje krijg je nadat het werk is nagekeken via de post terug met hierop je cijfer en handtekening van de docent. Bewaar deze briefjes goed! Mocht er namelijk ergens een fout optreden kun je je altijd beroepen op deze briefjes.

Bij iedere zitting is tenminste één surveillant aanwezig. Deze kan informatie geven over eventuele onduidelijkheden in de opgaven. Je moet je kunnen legitimeren met je collegekaart als de surveillant daarom vraagt en ook zijn of haar aanwijzingen opvolgen.

Laatkomers worden tot een half uur na aanvang van het tentamen nog toegelaten, daarna niet meer. Uiteraard is informatie-uitwisseling over het tentamen niet toegestaan. Daarom mag ook niemand tijdens het eerste half uur van het tentamen de zaal verlaten. Je levert je werk bij de surveillant in. Als je later bent begonnen, heb je geen recht om door te werken na het geplande eindtijdstip. Op elk vel ingeleverd papier moet je naam en studentnummer gezet worden en voor je vertrekt ook nog een handtekening op de presentielijst, indien aanwezig.

Een waarschuwing ten aanzien van fraude is een onaangenaam onderwerp, maar fraude komt wel eens voor (spieken, SMS etc.). In geval van fraude krijgt de student geen beoordeling. De Examencommissie kan bovendien verdere maatregelen nemen. Zo kan zij bijvoorbeeld een student die heeft gefraudeerd uitsluiten van deelname aan tentamens in het betreffende vak voor maximaal één jaar. Ook kan zij de wijze waarop alsnog getentamineerd wordt aan de student opleggen.

Before the examination begins, you will have to fill out an examination note (grade slip) with your name and address. This note will be mailed back to you after the exam is graded. Please keep these grade slips for future reference.

You always have to follow up the instructions of the supervisor and sometimes you have to show your student card on demand. You can also ask the supervisor to resolve any unclearities in the examination questions.

If you are late you will be admitted to the examination up to half an hour after start of the session. After that time you will not be allowed to participate. The examination session ends at a previous set time, even if you arrived late.

During the exam you are not allowed to exchange information with fellow students. Therefore, you are not allowed to leave the examination room during the first half hour of the session.

If you are caught cheating the exam is always marked as failed. The board of examiners may also dismiss you from the course for one year; they may even exclude you from the study in general. For practical reasons, please do not forget to write your name and address on the examination paper. Sometimes you will also have to sign an attendance list before you leave the exam room.

7.6 Uitslagen van tentamens (TOST)

De bekendmaking van de resultaten van schriftelijke tentamens vindt plaats door middel van een tentamenbriefje per post. Soms stuurt de docent direct na het nakijken een e-mail met de behaalde resultaten en/of wordt een resultatenlijst op de Blackboard pagina van het vak geplaatst.

Exam results will be given by regular mail or e-mail and on TOST ([part A, §3.2](#)). Sometimes, a teacher will post the grade list on Blackboard

7.7 Inzage en nabespreking

Als je hebt deelgenomen aan een schriftelijke tentamenzitting kun je op verzoek inzage krijgen in het beoordeelde werk en de gehanteerde beoordelingscriteria. Bij die gelegenheid vindt er op verzoek een nabespreking met de docent die het werk heeft gecorrigeerd plaats. De student wordt in de gelegenheid gesteld om desgewenst, een kopie te ontvangen van de opgaven en het beoordeelde werk. Soms organiseert de docent een algemene nabespreking. We raden je aan om van je recht tot inzage of nabespreking gebruik te maken als je een onvoldoende hebt gehaald terwijl je wel voldoende tijd hebt geïnvesteerd in het vak. Op die manier krijg je een beter idee van de gestelde eisen en van eventuele hiaten in je kennis.

Upon request, graded work plus examination criteria may be inspected (right for perusal). You may also take a copy of it. Sometimes, the lecturer organises a group meeting to display the tasks and results, but you may also make an appointment individually. We suggest that you make use of this possibility if you have studied sufficiently, but still received an unsatisfactory mark on your examination. In this way, you will get a better idea of the course demands and potential gaps in your knowledge.

7.8 Extra en bijzondere tentamengelegenheden

Voor vakken waarvoor schriftelijke tentamen zijn ingeroosterd, worden in de regel geen individuele tentamengelegenheden (mondeling of schriftelijk) geboden. In zeer uitzonderlijke gevallen kan van deze regel worden afgeweken. Dat kan alleen na overleg met de studieadviseur en de Examencommissie. Aan lichamelijk of zintuiglijk gehandicapte studenten wordt de gelegenheid geboden de tentamen op een zoveel mogelijk aan de individuele handicap aangepaste wijze af te leggen. De Examencommissie wint zonodig deskundig advies in alvorens te beslissen.

Studenten met dyslexie kunnen na eerdere melding bij de Rode Balie en studieadviseur contact opnemen met S&OA-TNW. Als deze student een medische dyslexieverklaring kan tonen, kan bijvoorbeeld bij de tentamen extra tijd geregeld worden en tevens een aparte ruimte.

In general, courses with scheduled written examinations can't be taken individually. In exceptional cases there can be deviated from this rule. Both the study advisor and the board of examiners have to be consulted. For physically or sensory disabled students, facilities will be arranged to take examinations in a way that is suited to their specific handicap.

If you have dyslexia and you have a doctor's certificate, please contact the Red Desk, studentcounselor and S&OA-TNW (see [part A, §4.3](#)) to arrange additional exam time and a separate room.

7.9 Regels bij opdrachten en werkstukken

De laatste jaren worden steeds meer vakken in projectvorm gegeven of afgerond met een opdracht of werkstuk. Dat is op zich een goede zaak, omdat je als student op die manier kunt laten zien dat je écht wat met de stof kunt.

De medaille blijkt helaas ook een keerzijde te hebben. In toenemende mate komt het voor dat studenten delen van andermans werk overnemen en dat als eigen werk presenteren. Dat is natuurlijk net zo min de bedoeling als op een tentamen het antwoord van de buurman overschrijven. Docenten kunnen plagiaatdetectie software inzetten op ingeleverd werk. Bij constatering van plagiaat kunnen vergelijkbare maatregelen worden getroffen als bij tentamenfraude.

Over the past few years more and more courses are given on project basis and are concluded with an assignment or a written report. For these types of examination, copying (parts) of work from others and presenting it as your own has the same severity as fraud during written examinations. The Board of Examiners may take measures such

as described in [part A, §7.5](#) Lecturers may use specially designed software to detect copied work.

7.10 Afwezigheid wegens ziekte

Kun je wegens ziekte of overmacht niet aanwezig zijn bij practica of colleges met presentieverplichting of bij een tentamen, dan kan dat consequenties hebben. Neem daarom zo snel mogelijk contact op met de desbetreffende docent of begeleider. Indien je een tentamen hebt gemist door overmacht en je bent daardoor ernstig benadeeld, dan kan de Examencommissie, na advies ingewonnen te hebben bij de studieadviseur, je bij uitzondering toestaan het tentamen alsnog op een ander tijdstip af te laten leggen. Een speciale behandeling is overigens geen automatisch recht, want dikwijls zal het mogelijk zijn om gewoon op de volgende tentamenzitting weer mee te doen.

Als je langere tijd ziek bent of door andere persoonlijke omstandigheden studievertraging oploopt of dreigt op te lopen, neem dan contact op met je mentor of de studieadviseur. Die kan in bepaalde gevallen regelen dat één en ander geen nadelige gevolgen hoeft te hebben voor de studiefinanciering. In bepaalde gevallen kunnen ziekte, bijzondere (familie)omstandigheden - of in ruimere zin 'overmachtsituaties' - aanleiding zijn om de student financieel te compenseren (afstudeersteun, prestatie/tempobeurscompensatie). Voor zulke zaken dien je - bij voorkeur nadat je advies hebt ingewonnen bij de studieadviseur - contact op te nemen met het Bureau Studentendecanen ([deel A, §4.3](#)).

If you cannot visit classes or tutorials that have an attendance duty due to illness or preponderance, please contact the concerning lecturer as soon as possible. The Board of Examiners may help you to re-take the examination at a later time. However, in most cases, this will be at the following date of regular examination).

In case of study delay (serious illness, severe personal circumstances), please contact the study advisor and subsequently student counsellor at S&OB ([part A, §4.3](#)) as soon as possible.

7.11 Vrijstellingen

Informatie over vrijstellingen kun je vinden in [deel A, §5.5](#).

B1 Organisatie faculteit TNW





B BMT gerelateerde informatie

1. Organisatie faculteit TNW

1.1 Algemeen

Alle opleidingen aan de Universiteit Twente (UT) zijn ondergebracht in faculteiten. De bachelor- en masteropleidingen Biomedische Technologie zijn samen met de opleidingen Advanced Technologie (alleen BSc opleiding), Scheikundige Technologie, Technische Geneeskunde, Nanotechnology (alleen MSc opleiding) en Technische Natuurkunde ondergebracht bij de Faculteit Technische Natuurwetenschappen (TNW). Aan het hoofd van de faculteit staat de decaan. De decaan van de faculteit TNW is prof. dr. Gerard van der Steenhoven. Binnen de faculteit TNW zijn ongeveer 700 medewerkers en ruim 1100 studenten betrokken bij onderwijs en onderzoek.

Docenten betrokken bij het BMT-onderwijs komen echter niet alleen van de faculteit TNW, maar er werken ook docenten mee van de faculteiten Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI), Construerende Technische Wetenschappen (CTW), Gedragwetenschappen (GW) en Management and Bestuur (MB).

Naast het verzorgen van onderwijs van de verschillende opleidingen herbergt de faculteit TNW ook veel onderzoek, o.a. in onderzoeksinstituten zoals MIRA het onderzoeksinstituut voor Biomedische Technologie en Technische Geneeskunde. Zie voor meer informatie [deel B, § 3.1 e.v.](#)

The university has different faculties that are responsible for the study programmes. The BME programme is part of the Faculty of Science and Technology (TNW). The chairman of the TNW faculty is prof. dr. Gerard van der Steenhoven. However due to its multidisciplinary nature, a substantial number of courses within the BME programme are given by lecturers from other faculties.

1.2 Medezeggenschap

Binnen de faculteit en de universiteit zijn verschillende medezeggenschapsraden actief, voor medewerkers en studenten. Deze raden oefenen niet alleen controle uit op het gevoerde beleid maar geven ook inbreng aan dit beleid. In deze paragraaf wordt de Universiteitsraad behandeld en de raden binnen de faculteit TNW. Medezeggenschap binnen de opleiding BMT wordt behandeld in [deel B, §2.3.](#)

1.2.1 Universiteitsraad (UR)

De UR is het centrale medezeggenschapsorgaan van de UT en voert regelmatig overleg met het College van Bestuur. De UR bestaat uit achttien leden: Negen medewerkers en negen studenten. De UR oefent invloed uit op het beleid van de UT op centraal niveau.

The University Council (UR) consists of nine elected staff representatives and nine elected student representatives. The Executive Board of the UT requires the approval of the UR on a number of issues, including the strategic plan and administrative agenda for the years to come: The establishment or termination of programme courses, regulations establishing the rights of students and policies regarding the quality of education.

1.2.2 Faculteitsraad (FR)

De FR TNW bestaat uit gekozen medewerkers en studenten en adviseert de decaan over alle zaken (financieel, personeel, onderwijs en onderzoek) die het reilen en zeilen van de faculteit betreffen. De FR heeft in sommige onderwerpen instemmingsrecht (zoals bij reorganisaties en de inhoud van het studentenstatuut), terwijl de Opleidingscommissie (OLC; zie volgende paragraaf) alleen adviesrecht heeft op onderwijsgebied. Voor meer informatie: <http://fr.tnw.utwente.nl/>.

Er zijn daarnaast diverse commissies binnen de faculteit van belang voor de opleiding, zoals de Onderwijskwaliteitscommissie (OKC), de Examencommissie en het departement BMETM@edu. De samenstelling van de FR is terug te vinden in [appendix 2.1](#).

The Faculty Council (FR) of TNW consists of an equal number of staff representatives and students and advises the Dean of the faculty on all management aspects (financial, personnel, education, research). It is the highest participation body within the faculty. The Faculty Council has the right of veto on several subjects, like reorganisation and the Student's Charter. The difference with the Programme Committee is that the latter can only influence matters concerning a specific education programme and that this is bound to the right of advice. For the actual constitution of the FR we refer to [appendix 2.1](#).

1.2.3 Opleidingscommissie (OLC-BMT)

De OLC-BMT is een bij de wet (Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek, WHW) vastgelegd orgaan. De OLC is een adviesorgaan voor de opleidingsdirecteur en moet over alle onderwijszaken gehoord worden. Het gaat hier onder meer om onderwijsprogramma's, roosters en vakevaluaties. Zowel studenten als docenten van verschillende vakgroepen maken deel uit van de OLC. Als adviesorgaan functioneert de OLC vooral als discussieplatform voor de toekomst van het BMT/BME-onderwijs. Voor de actuele samenstelling van de OLC-BMT wordt verwezen naar [appendix 2.2](#).

The Programme Committee (OLC) of BME consists of (an even number of) students and staff members/co-workers. This committee considers the regulations for examination, the study programme and the execution of it. Lawfully, this committee has the right to advice (at request or unsolicited) the Programme Director and the Dean. These advices are binding for the concerning persons, unless they have well-grounded reasons to act otherwise. This is the official way in which students can influence the study programme. For the actual constitution of the OLC-BME we refer to [appendix 2.2](#).

1.3 Departement BMETM@edu

Het Departement Biomedical Engineering & Technical Medicine (BMETM@edu) bestaat uit de hoogleraren van de onderzoeksgroepen die betrokken zijn bij het studieprogramma. Dit zijn meestal hoogleraren die verbonden zijn aan het onderzoeksinstituut MIRA. Ad interim voorzitter van het Departement is dr. Marcel Karperien. Het Departement adviseert de decaan en opleidingsdirecteur op het gebied van strategische- en managementkwesties omtrent het BMT-studieprogramma.

The Department BMETM@edu consists of the professors of the research groups that are involved in the BME study programme. The interim chairman of the department is dr. Marcel Karperien. The department advises the dean of the Faculty and the programme director on strategic and management matters of the BME study programmes.

1.4 S&OA-TNW

Het S&OA-TNW onderhoudt en beheert onder andere de onderwijsadministratie voor BMT en BME. Het S&OA-TNW heeft een contactpersoon voor elke opleiding. Voor de bachelor BMT is dat Riëtte Nuijts-Kruse (T:053-4891118), en voor de master BME is dat Pinar Sarier-Iz (T:053-4893820).

Aanvragen voor bijvoorbeeld het propedeutisch- of bachelorexamen of voor je afstudeercolloquium gaan via het S&OA. De formulieren voor de aanvragen zijn te downloaden van de website van het S&OA:

<http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/>

Het S&OA-TNW is dagelijks geopend van 10.00 uur tot 13.00 uur.

E: r.d.nuijts-kruse@tnw.utwente.nl, p.iz@utwente.nl; boz-bmt@utwente.nl

T: 053-4891118 & 053-4893820

K: HR W221

For all affairs regarding the study programme, such as applications for exams, your grades registration or course admissions, the office of educational affairs, named S&OA-TNW is open from 10.00 am to 1.00 pm. At the S&OA-TNW office Riëtte Nuijts-Kruse and Pinar Sarier-Iz are the staff members who support the BME study programme. Most of the (information) forms are available on the website: (<http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/>, in Dutch). If you need help filling out these forms, you can ask the secretary staff.

1.5 Afdeling Communicatie TNW

De algemene informatievoorziening vanuit de faculteit naar aankomend studenten wordt verzorgd door de afdeling communicatie TNW. Je moet hierbij met name denken aan voorlichting aan middelbare scholieren. Een team van enthousiaste BMT-studenten helpt hier elk jaar aan mee. Mocht je hier ook aan willen meedoen, dan kun je contact opnemen met deze afdeling.

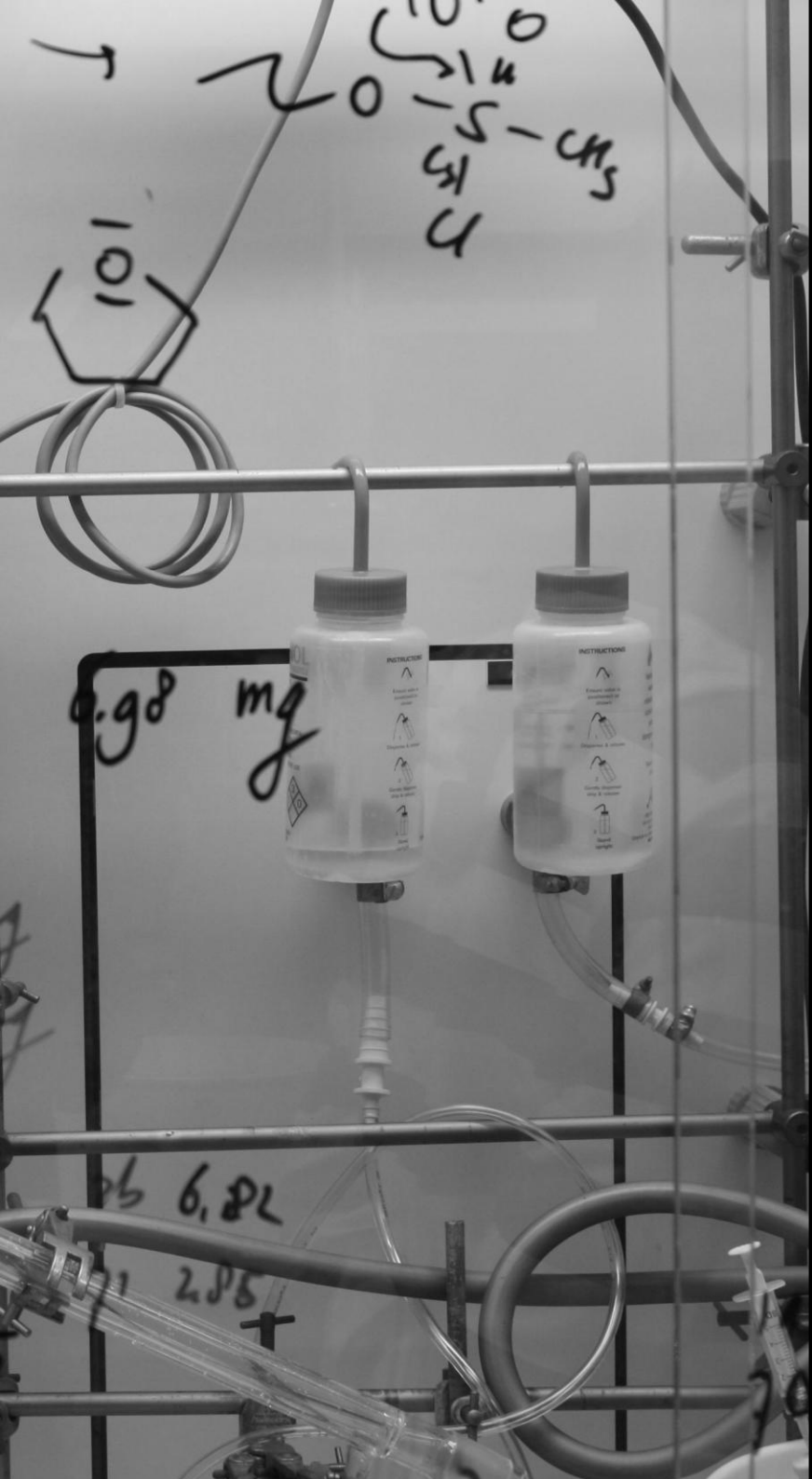
Daarnaast is deze afdeling betrokken bij wetenschapscommunicatie. Hierbij moet je denken aan persberichten over aansprekend wetenschappelijk onderzoek, maar ook

succesverhalen van UT-studenten. Mocht je als student je resultaten van je onderzoek in artikelvorm in een wetenschappelijk tijdschrift gepubliceerd krijgen of mag je op een internationaal congres een (poster)presentatie houden, laat dit dan ook aan deze afdeling weten. Overleg wel eerst even met je dagelijkse begeleider over de gang van zaken. De contactpersoon voor BMT is Sandra van Venrooij, MSc.

E: A.J.vanVenrooij@utwente.nl
T: 053-4894030
K: HO B2126

The general information supply to potential bachelor and master students of the faculty is performed by the communication office. They are also involved in communicating scientific results of UT-students to the general public. If you get an article published in a peer reviewed scientific journal or invited to give an oral or poster presentation at an international scientific conference, please inform this office as well. Please always keep in mind that you first have to consult your supervisor about this.

B2 Organisatie opleiding BMT





2. Organisatie opleiding BMT

2.1 Algemeen

BMT is nog een relatief nieuwe opleiding aan de UT. De bacheloropleiding is gestart in 2001 en de master in 2004. Gemiddeld stromen er jaarlijks tussen de 50 en 70 bachelor studenten in. Op dit moment (augustus 2009) hebben ongeveer 100 studenten hun MSc titel behaald. In dit hoofdstuk kun je informatie terugvinden over de organisatie van de opleiding BMT. Onderwijsgerelateerde informatie over de opleiding kun je vinden in [hoofdstukken 4 en 5](#).

2.2 Organisatie BMT-bureau



V.l.n.r. Luc de Leeuw, BSc (secretariaat BMT, tijdelijk); ing. Betty Folkers (stagecoördinator); drs. Heleen Miedema (opleidingsdirecteur); ir. Theo van Dam (studieadviseur); dr. Janneke Alers (onderwijscoördinator).

2.2.1 Opleidingsdirecteur

Elke opleiding heeft een eigen opleidingsdirecteur, die verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van het onderwijsprogramma en de uitvoering en organisatie van het onderwijs en onderwijsondersteuning. Vanaf 1 september 2009 is drs. Heleen Miedema de opleidingsdirecteur van de opleiding BMT.

E: h.a.t.miedema@utwente.nl
T: 053-4894689
K: HR Z108

As of september 1st 2009, drs. Heleen Miedema is the programme director of BMT/BME. The programme director has the final responsibility for the educational quality of these study programmes.

2.2.2 Onderwijscoördinator

De onderwijscoördinator van BMT is dr. Janneke Alers. Zij ondersteunt de opleidingsdirecteur bij haar werkzaamheden en coördineert de uitvoering, aansluiting en beoordeling van het onderwijs. Samen met studenten en docenten uit de Onderwijskwaliteitscommissie (OKC) evalueert zij vakken en overlegt over eventuele aanpassingen.

E: j.c.alers@utwente.nl
T: 053-4893228
K: HR Z104

The programme coordinator supports the programme director and is in charge of the organisational, procedural and content-related coordination of the study programme. Dr. Janneke Alers is the programme coordinator for BME. She coordinates the combination of courses and the quality assurance of the educational programme. Together with the quality committee (OKC), she evaluates the courses and initiates necessary changes.

2.2.3 Studieadviseur

De studieadviseur is ir. Theo van Dam. Hij kan je de weg wijzen bij problemen met de opleiding en studeren in het algemeen. Je kunt ook met hem praten over je ervaringen met de studie, klachten, je studieplanning, onderwijs- en examenregelingen, rechtspositionele zaken en over eventuele nuttige suggesties op studiegebied. Hij is tevens vertrouwenspersoon voor studenten. Voor problemen of vragen kun je in het eerste studiejaar ook terecht bij je mentor.

E: t.vandam@utwente.nl
T: 053-4893154
K: HR Z100

The study advisor supports students during (study) problems that they might encounter. For the BME programme this role is fulfilled by ir. Theo van Dam. Besides discussing programme-related problems, students can talk to him about experiences with studying, planning, complaints, educational and examination regulations, legal position and other suggestions concerning the personal programme. The study advisor is the confidant for students. The study advisor of BME also advises potential students for the BME programme.

2.2.4 Stagecoördinator

Sinds 1 juli 2009 is er een gezamenlijk stagebureau voor alle studenten binnen de faculteit TNW. Dit wordt geleid door ing. Betty Folkers. Zij was voorheen stagecoördinator voor BME.

In de master is een stage binnen een biomedisch bedrijf, een zorginstelling, onderzoeksinstituut of universiteit verplicht. Een stage voor BME moet altijd eerst door de stagecoördinator worden goedgekeurd. Meer informatie hierover en de regels met betrekking tot stage worden toegelicht in [deel B, §5.8](#).

E: stage@tnwutwente.nl
T: 053-4892772
K: HT 705

The master's programme includes an external internship at a biomedical company, institution of health care, research institute or university. International internships are optional. Arrangements for internships have to be made with the internship coordinator of BME, eng. Betty Folkers. The regulations regarding internships can be found in [part B, §5.8](#).

2.2.5 Secretariaat

Het secretariaat van de opleiding is open van maandag t/m vrijdag van 9.00 - 17.00 uur. Je bent altijd welkom met vragen.

E: bmt@tnw.utwente.nl
T: 053-4893150
K: HR Z106

The secretariat is available from Monday to Friday from 9.00 am - 5.00 pm. You are most welcome to post any questions. The secretary generally knows who can help you.

2.2.6 Wetenschappelijke staf

Het onderwijs binnen het studieprogramma is de verantwoordelijkheid van de wetenschappelijke staf. De wetenschappelijke staf bestaat uit hoogleraren, universitair (hoofd)docenten (UD en UHD), onderzoeksmedewerkers, onderwijsmedewerkers en PhD studenten (AIO's).

Naast het geven van colleges zijn veel docenten betrokken in onderzoeksprojecten. Het grootste deel van het biomedisch onderzoek is samengebracht in het onderzoeksinstituut MIRA. Dit wordt in [deel B, §3.1](#) nader toegelicht. Een lijst van alle docenten betrokken bij de opleiding BMT kun je terugvinden in [appendix 3](#).

Hiernaast leveren studenten soms ook een bijdrage aan onderwijs en onderzoek door middel van studentassistentenschappen. Dit zijn tijdelijke betaalde parttime werkzaamheden, bijvoorbeeld een halve of hele dag per week gedurende een of meer maanden. Indien je geïnteresseerd bent in het vervullen van zo'n studentassistentenschap, kun je dat aangeven bij het secretariaat van BMT. Bij sommige vakken ondersteunen studenten een docent. Heb je zo'n vak met een goed cijfer afgerond dan kom je misschien ook in aanmerking voor een studentassistentenschap in het volgende jaar. Studentassistentenschappen staan in principe alleen open voor studenten die hun propedeusediploma's behaald hebben. Alleen in de OKC en bij de

studievoorzichting is een regeling getroffen om ook propedeusestudenten bij de vakevaluaties te betrekken. Betaling en organisatie is op de UT geregeld bij Personeel, Arbeid & Organisatie (PA&O). Het administratieve systeem heet UT-Flex. Je vindt hier meer over op de webpagina van PA&O: http://www.utwente.nl/pao/info_over/utflex/.

The education within the study programme is the responsibility of the scientific staff, which includes professors, academic lecturers, research members, educational members and PhD students (AIO's). A list of all tutors, lecturers and professors is included in appendix 3.

Students also participate in science and education by means of part-time jobs for the university. For more information please contact the BME Secretary.

2.3 Medezeggenschap & overige commissies

2.3.1 Examencommissie BMT/BME

De Examencommissie bestaat uit stafleden, waaronder in ieder geval twee hoogleraren, die worden aangesteld door de decaan. De Examencommissie heeft een zelfstandige bevoegdheid over alles wat te maken heeft met de verschillende examens. De Examencommissie stelt de regels op omtrent examens, wel of niet slagen, lof-regeling, etc. Iedere BMT/BME-student krijgt tijdens zijn studie met de Examencommissie te maken, want zij geeft vrijstellingen af, en keurt (wijzigingen in) vakkenpakketten en afstudeeropdrachten goed. De voorzitter van de Examencommissie ondertekent mede het diploma. In de OER zijn de regels van de Examencommissie vastgelegd.

LET OP: Ook dit jaar zullen er een aantal zaken wijzigen in de Bachelor OER, zie deel A, §7.2 en http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/forms_regels/ Alle Bachelorstudenten en docenten ontvangen bericht over de belangrijkste wijzigingen.

Voor de samenstelling van de BMT/BME-Examencommissie wordt verwezen naar [appendix 2.3](#).

The Board of Examiners consists of staff members, including at least two professors, who are appointed by the dean. The board has substantive authority for all matters concerning examination and holds responsibility for a proper course of affairs during examinations. The Board's tasks include arranging the admission of students, the formal approval of the master course list and assignment and the evaluation of requests for exemption from certain units of study. The members of the board are listed in [appendix 2.3](#).

2.3.2 Onderwijskwaliteitcommissie (OKC-BMT)

De OKC houdt samen met de OLC (zie [deel B, §1.2](#)) de kwaliteit van het BMT-onderwijs in de gaten. De OKC-BMT is verantwoordelijk voor de vak- en kwartievaluatie in de bachelorfase. Elk kwartiel worden vakken geëvalueerd, meestal m.b.v. een online vragenlijst. Daarnaast houden twee studentleden uit de OKC ná elk kwartiel een evaluatiegesprek met een vast panel van studenten. Het verslag van deze evaluatiegesprekken samen met de enquêteresultaten worden ter commentaar

voorgelegd aan de betrokken docenten. Dit gebeurt o.a. in een docentpanelgesprek. Daarnaast worden in de masterfase ook vakken jaarlijks geëvalueerd.

Op basis van vakevaluaties, panelgesprekken en commentaren van docenten en de 'cijfers' (slagingspercentages) maakt de OKC per kwartiel een evaluatierapport, met daarin aandachtspunten voor verbetering en concrete afspraken met de docent en de opleiding BMT voor het komende studiejaar.

Zodra een rapport klaar is, wordt het beschikbaar gesteld aan studenten en docenten, aangeboden aan de opleidingsdirecteur en onderwijscoördinator en naar de OLC gestuurd. De OLC bespreekt de rapporten incl. aandachtspunten en adviseert daarover aan de opleidingsdirecteur. De OKC vergelijkt de uitkomsten met de aandachtspunten en de afgesproken maatregelen uit het voorgaande jaar. De actuele samenstelling van de OKC is te vinden in [appendix 2.4](#). Het contactadres is: kwaliteitszorg@tnw.utwente.nl.

The Committee for Programme Quality evaluates the quality of the study programme based on the experiences and opinions of students. Students are very welcome to give suggestions and comments concerning the study programme at any time. The members of the OKC are listed in [appendix 2.4](#).

2.3.3 Invloed van studenten op het opleidingsprogramma

Je kunt je mening over het opleidingsprogramma op verschillende manieren uiten, bijvoorbeeld door deel te nemen aan de evaluaties (invullen van vakevaluatieformulieren, panelgesprekken) of een actieve rol in de OKC te vervullen. De panelgesprekken gaan als volgt: Er zijn eerstejaars-, tweedejaars-, of derdejaars en mastertrack panels. Per panel zijn ca. tien studenten nodig. Eén keer per kwartiel, tijdens een door de opleiding verzorgde lunch, kun je vertellen hoe het afgelopen kwartiel ging. In de eerste weken worden eerstejaarsbachelorstudenten geïnformeerd over de werkzaamheden van de OKC en gevraagd zitting te nemen in het studentpanel.

Er zijn ook andere manieren om je mening over het onderwijs te laten horen: individueel of als groep een docent aanspreken, het bestuur van de studievereniging aanspreken, praten met je mentor, de studieadviseur, de onderwijscoördinator, de opleidingsdirecteur of contact opnemen met een van de leden van de OKC.

There are a number of ways that you influence the study programme as a student. You can be a student representatives in the Programme Committee, Faculty Council and the Committee for Programme Quality, however all students are of great importance to monitor and improve the quality of education. All suggestions and comments concerning the study programme and other related educational affairs are extremely welcome!

To collect this information several persons are available: tutors, mentors, student counsellor, programme coordinator or programme director. Moreover, the BME programme has a structural system of evaluation, based on course evaluation forms and group interviews. Like the other committees, this system can only exist on behalf of student's contributions.

2.4 Verenigingen

2.4.1 Studievereniging Paradoks

S.V. Paradoks is de studievereniging voor BMT- en TG-studenten (Technische Geneeskunde). Het bestuur van Paradoks zet zich in voor de belangen van haar studenten met de hulp van ongeveer 35 commissies.

Een aantal voorbeelden van activiteiten die Paradoks organiseert zijn: een symposium, excursies, een studiereis maar ook feesten en een jaarlijks gala.

Voor meer informatie kun je kijken op de website <http://www.paradoks.utwente.nl> te mailen naar of gewoon een keer langs te komen in de Paradokskamer in de Horstkelder C004.

E: info@paradoks.utwente.nl

T: 053-4892491

K: ZC C004

S.V. Paradoks is the association of BME and TM-students. You can contact them by e-mail or visit them in building the Horst. The website is: www.paradoks.utwente.nl (only in dutch)

2.4.2 KIVI-NIRIA

KIVI NIRIA is het netwerk van ingenieurs en techniekstudenten. Het netwerk behartigt de belangen van ingenieurs en ondersteunt de ingenieurs in hun beroepsuitoefening.

Als je lid wordt van het KIVI (kosten voor 2009 € 40,- per jaar voor studentleden) krijg je:

- o Gratis tijdschriften De Ingenieur en Technisch Weekblad
- o Talloze activiteiten in het kader van kennisuitwisseling en training
- o Werken aan je persoonlijke netwerk
- o Loopbaanbegeleiding
- o Korting op vakbladen, cursussen en verzekeringen



Met name het Young KIVI NIRIA is voor studenten van belang. Young KIVI NIRIA behartigt de belangen van studenten en jonge ingenieurs binnen de ingenieurswereld. Studerende KIVI NIRIA leden worden automatisch lid van KIVI NIRIA Students, tot hun 30e zijn ze lid van Young Engineers.

Voor meer informatie over (Young) KIVI NIRIA kijk op www.kiviniria.net

KIVI NIRIA heeft een vakafdeling voor Biomedische technologie. Met hulp van KIVI NIRIA wordt het gemakkelijker om BMT op de kaart te zetten bij de overheid, de gezondheidszorg en het bedrijfsleven. De afdeling BMT organiseert activiteiten voor studerende en voor werkenden in het BMT-vakgebied. Het is een netwerk met een natuurlijke mix van nieuwkomers en ervaren beroepsbeoefenaars. De deelname van studieverenigingen in de afdeling BMT is essentieel. Voor afstuderenden is het van

groot belang dat de bekendheid met BMT bij potentiële werkgevers wordt vergroot. De terugkoppeling van werkers in het veld naar de opleidingen is onmisbaar en wordt mede door de afdeling ingevuld. De uitstroom van afgestudeerden naar de arbeidsmarkt wordt ondersteund en de potentiële arbeidsmarkt wordt daadwerkelijk open gelegd. Bachelor- en masterstudenten en de promovendi in de Biomedische Technologie maken nadrukkelijk deel uit van de doelgroep.

Voor meer informatie kun je contact opnemen met mw. E.Dijkstra-ten Dam, accountmanager KIVI NIRIA UT. Zij is aanwezig van maandag t/m donderdag van 9.00 - 16.00 uur.

E: kiviniria@utwente.nl

T: 053-4894097

K: HR Z110

W: <http://afdelingen.kiviniria.net/biomedischetechnologie>

KIVI NIRIA is the Royal Dutch Society for Engineers. Engineering students can join as student member. They also have a special section on biomedical engineering. Please check the website www.kiviniria.net for additional information (partially in English).

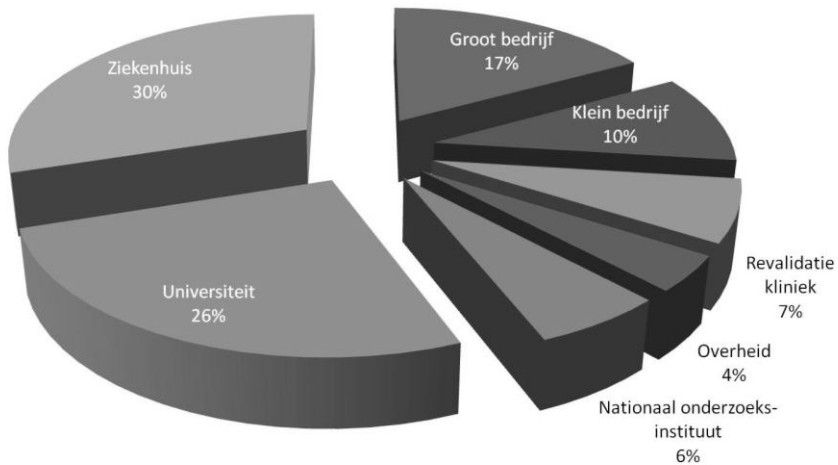
2.4.3 BMT-alumni

Inmiddels, zomer 2009, zijn ongeveer 100 BMT-ingenieurs afgestudeerd. Zij zijn zonder uitzondering goed terecht gekomen. Zij bekleden nu zeer diverse posities binnen verschillende bedrijfstakken. Zo zijn BMT-ers werkzaam binnen ziekenhuizen, revalidatiecentra, bedrijfsleven, als AIO in wetenschappelijk onderzoek, in opleiding tot klinisch fysicus etc. etc. In de grafiek op de volgende pagina is dit schematisch weergegeven. Gezien het feit dat biomedische technologie een relatief jong vakgebied is, wordt verwacht dat in de nabije toekomst BMT-ers ook op andere dan hiervoor genoemde plaatsen terecht zullen komen. Goed functionerende BMT-ers zijn immers de beste reclame voor onze discipline!

Afgestudeerde BMT-ers vormen zo langzamerhand een waardevol netwerk van alumni. Naast bijvoorbeeld het bieden van stageplekken en afstudeeropdrachten zijn een aantal alumni bereid gevonden om BMT-studenten in verschillende fasen van hun studie informatie te geven over mogelijke toekomstige werkplekken. Een lijst met contactpersonen is op aanvraag beschikbaar bij het secretariaat BMT.

In de BMT-colloquia in het 2^e jaar van de bachelor wordt uitgebreid aandacht besteed aan de diverse mogelijkheden op de arbeidsmarkt voor BMT-ers. Hiertoe worden gastsprekers en BMT-alumni uitgenodigd om te vertellen over hun ervaringen en hoe zij de aansluiting van hun studie BMT op hun huidige functie hebben ervaren. Deze colloquia zijn ook toegankelijk voor hogerejaars.

Afgestudeerde BME'ers



MSc BME students have successfully obtained various positions in healthcare, trade and industry, academia and government. Until now, summer 2009, almost 100 students have graduated. BME alumni make a valuable network that can inform BME students about their future workpositions, e.g. in the BMT colloquia in the B2 (in Dutch), and share experiences about the transition from being a BME student to being a biomedical engineer. A list of alumni contacts is available at the BMT secretary.

B3 Onderzoek & vakgroepen





3. Onderzoek & vakgroepen

3.1 MIRA: Institute for Biomedical Engineering and Technical Medicine

MIRA is het onderzoeksinstituut voor Biomedische Technologie en Technische Geneeskunde van de Universiteit Twente. In de gezondheidszorg werkt technologie als de katalysator van innovatie. Het onderzoek van MIRA begint met de fundamentele concepten die uitmonden in klinische toepassingen. De overstap van fundamenteel concept tot klinische toepassing is de kracht MIRA. Dit komt doordat het onderzoeksinstituut technische en medische kennis integreert. Deze unieke aanpak zorgt ervoor dat nieuwe medische behandelingen snel geïntroduceerd kunnen worden. MIRA werkt nauw samen met ziekenhuizen, bedrijven en overheidsinstellingen. Aan het hoofd van dit onderzoeksinstituut staan prof. dr. C.A. van Blitterswijk als wetenschappelijk directeur en dr.ir. Martijn Kuit als zakelijk directeur.

MIRA's onderzoek richt zich op verschillende gebieden. Bijvoorbeeld het ontwikkelen van nieuwe technieken om beschadigd weefsel, zoals bot-, huid- en spierweefsel, te herstellen. Een ander gebied is het ontwikkelen van geneesmiddelen met een zeer doelgericht effect. Ook worden nieuwe afbeeldingstechnieken ontwikkeld zodat medici betere diagnoses kunnen stellen. In de revalidatietechnologie wordt gewerkt aan patiëntgerichte oplossingen. MIRA's multidisciplinaire aanpak levert een innovatieve bijdrage aan het hele spectrum van de gezondheidszorg.

E: info@bmti.utwente.nl
T: 053-4893367 (secr: Mw. M. Wiehink)
R: ZH116
W: <http://www.utwente.nl/MIRA>

MIRA is the University of Twente's Research Institute for Biomedical Technology and Technical Medicine. In healthcare, technology is the catalyst for innovation. MIRA's research starts with fundamental concepts and culminates in successful clinical application. The institute is successful in this translational approach thanks to its integration of technical and medical knowledge. This unique combination enables the rapid introduction of new treatment methods. MIRA works closely with hospitals, the business community and government organizations and aims to secure a leading position within Europe.

MIRA's research will result in the development of new techniques to repair damaged tissue, such as bone, skin or muscle tissue. It helps to create drugs that are far more targeted in their effect. It will also enable doctors to diagnose more effectively through the use of improved imaging technologies. It offers patient-focused solutions in rehabilitation technology. The multidisciplinary approach adopted by the institute enables it to make innovative contributions across a wide spectrum within healthcare.

3.2 Vakgroepen

In dit hoofdstuk worden de verschillende BMT-vakgroepen gepresenteerd. Allereerst is een overzicht samengesteld van de vakgroepen per mastertrack: Human Function Technology (HFT) en Molecular, Cellular and Tissue Engineering (MCTE).

Vervolgens is uitgebreide informatie te vinden per vakgroep over de groepen, de interesses en onderzoeksonderwerpen. De vakgroepen zijn organisatorisch ondergebracht in drie verschillende faculteiten: Faculteit Technische Natuurwetenschappen (TNW), Faculteit Construerende Technische Wetenschappen (CTW), en Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI). Achter de vakgroepnaam staat de desbetreffende faculteit vermeld.

In het komende academisch jaar zullen er waarschijnlijk nieuwe namen komen voor de mastertracks om beter aan te sluiten bij de vakgebieden van MIRA.

De namen van deze vakgebieden zijn onder voorbehoud:

- Tissue Regeneration (TR)
- Targeted Therapeutics (TT)
- Imaging and Diagnostics (ID)
- Neural and Motor systems (NMS)

De verschillende vakgroepen dragen bij aan deze vakgebieden. Meer informatie over deze vakgebieden kun je vinden op de website van MIRA: <http://www.utwente.nl/MIRA>.

In this chapter the BME related research groups are presented. The different research groups are first presented in an overview per master track: Human Function Technology (HFT) and Molecular, Cellular and Tissue Engineering (MCTE). After that the research groups present themselves individually.

The research groups are imbedded in three faculties: Faculty of Science and Technology (TNW), Faculty of engineering Technology (CTW) and Faculty of Engineering, Mathematics and Computer Science (EWI).

During the year there could be a change in the mastertrack names. This is done to better fit the fields of study of MIRA. The different fields of study of MIRA are:

- Tissue Regeneration (TR)
- Targeted Therapeutics (TT)
- Imaging and Diagnostics (ID)
- Neural and Motor systems (NMS)

The different research groups work in these fields. More information can be found on the website of MIRA: <http://www.utwente.nl/MIRA>

Materiaal- en Weefseltechnologie (Molecular, Cellular and Tissue Engineering)

Biomedical Chemistry (BMC)	TNW
Biophysical Engineering (BPE)	TNW
Medical Cell BioPhysics (MCBPh)	TNW

Membrane Technology (MTG)	TNW
Molecular Celbiology (MCB)	TNW
Low Temperature Physics (LT)	TNW
Polymer Chemistry and Biomaterials (PBM)	TNW
Tissue Regeneration (TR)	TNW

Functieherstel Technologie (Human Function Technology)

Biomechanical Engineering (BW)	CTW
Biomedical Signals and Systems (BSS)	EWI
Biophysical Engineering (BPE)	TNW
Engineering of Fluid Dynamics (TS)	CTW
Health care technology (<i>part of BSS</i>)	EWI
Low Temperature Physics (LT)	TNW
Physics of fluids (POF)	TNW
Signals and Systems (SAS)	EWI

3.2.1. Biomechanical engineering (CTW, HFT)

Prof. dr. ir. Bart Koopman



Research of the BioMechanical Engineering Group is directed at the treatment of impairments of the neuromuscular skeletal system. This includes both a fundamental approach, in the biomechanical analysis and modelling of the movement apparatus, as well as an applicational approach, in the design and development of constructions to replace, support, correct or control (parts of) the human body. Various laboratories facilitate the research.

From a medical point of view the research topics are related to the areas of orthopaedics, rehabilitation and neurology. The research is focussed in three themes:

1. Neural mechanics: Neural control of movement and posture.

Projects include:

- Modelling and assessment of human balance control;
- Robot-aided neuro rehabilitation of:
 - Walking: the LOPES project;
 - Arm and hand functioning;
- In vivo measurements of muscle afferents in humans.

2. Tissue mechanics: Characterization of biological tissue behaviour and the effect of (surgical) interventions.

Projects include:

- Development of scoliosis correction systems;
- Biomechanics of implants;
- Development of a dynamic active seating system (Dynasit) to prevent decubitus;
- The effect of mechanical loading on growth and differentiation in tissue regeneration.

3. Movement mechanics: Development of methods to study human movement.

Projects include:

- Modelling of the human locomotor system;
- Ambulatory measurement systems;
- Reflexleg: Leg prosthesis with efficient actuation and natural bidirectional control;
- Sports biomechanics.

The four most important technological areas that are integrated in the research are control engineering, structural mechanics, dynamics and design engineering.

All research topics are carried out with clinical partners. The programme is entirely embedded in the Biomedical Technology Institute MIRA of the University of Twente.

C: Prof.dr.ir. H.F.J.M. Koopman (chairman), Mrs. L. Bode-Bode (secretary)

E: e.j.bode-bode@utwente.nl

T: 053-4894855 (secretary)

R: ZH 226 (secretary)

W: <http://www.bw.ctw.utwente.nl/>

3.2.2. Biomedical and Environmental Sensorsystems (EWI, HFT)

Prof. dr. ir. A. van den Berg



The Biomedical and Environmental Sensorsystems (BIOS) chair “Miniaturised systems for biomedical and environmental applications” aims at the research and development of Lab-on-a-Chip (LOC) systems. In our vision, in the future there will be an increasing convergence of micro- and nanotechnologies with physics, chemistry and life sciences to improve the quality of life.

Therefore, the group sees it as their mission to:

- Expand the knowledge and understanding of nanofluidics,
- bridge the gap between users from physical, chemical, biomedical and life-sciences fields,
- develop new micro- and nanotechnologies and
- demonstrate the potential of LOC applications.

The core competence is found in micro/nanofluidics, micro/nanofabrication, and electrical measurement techniques. The BIOS group has strategic collaborations within EWI with the group TST and within TNW with the groups AMK, SMCT, PCF and PF groups.

C: Prof. dr. ir. A. van den Berg (chairman), Mrs. H. Knol-de Vries (secretary)

E: a.vandenberg@utwente.nl

T: 053-4895653 (secretary)

R: HO6246 (secretary)

W: <http://bios.ewi.utwente.nl>

(Information from studyguide 2008/2009)

3.2.3 Biomedical chemistry (TNW, MCTE)

Prof.dr. J.F.J. Engbersen



The main research programme of this research group is: Targeting drug and gene delivery systems. Targeted delivery of pharmaceuticals to an intended site of action in the body is one of the most important issues for the next generation of therapeutics. Polymeric nanoparticles with surface-attached functionalities directed towards certain receptors/cell types can function as carriers for targeted drug or gene delivery. In gene therapy, DNA or RNA is delivered to the cell, inducing or suppressing a specific genetic function. In our research tailor-made biodegradable and non-toxic polymers with desirable functional groups and properties are developed for innovative drug and gene delivery systems.

C: Prof.dr. J.F.J. Engbersen (chairman), Mrs. K. Hendriks (secretary)
 E: j.f.j.engbersen@tnw.utwente.nl
 T: 053-4892968 (secretary)
 R: ZH 246 (secretary)
 W: <http://pbm.tnw.utwente.nl>

3.2.4 Biomedical Signals and Systems (EWI, HFT)

Prof.dr.ir. P.H. Veltink



The expertise of the BSS group is Neural Engineering, covering the information exchange with the central nervous system for support and modulation of sensory and motor functions. Information is typically exchanged in the electrophysiological domain, activating the neural system by electrical stimulation and obtaining information by electrophysiological sensing. Additional expertise is in the area of telemonitoring and treatment.

The research themes of BSS are:

- Neurotechnology and Cellular Engineering: Signal exchange on the level of single cells in a cultured neural network. The research involves new interface technologies and learning in neural networks. In addition, Brain-Computer-Interfaces are investigated (Prof. Wim Rutten, Prof. Richard van Wezel, Dr.ir Joost le Feber).
- Electrical stimulation of the nervous system: Spinal cord stimulation and cortex stimulation for suppression of intractable pain, Deep Brain Stimulation for motor control in Parkinson, vagal nerve stimulation and sensing for suppression of Epilepsy and modulation of the cardiac system (Dr. ir. Jan Buitenweg , Dr.ir. Ciska Heida, Prof. Peter Veltink).
- Rehabilitation Engineering and Biomechatronics: Technology for support of motor control (for example intelligent prosthetic systems that exchange information with the human motor control system), on-body sensing of body movements, forces and muscle activation and electrophysiological diagnostic methods in Rehabilitation (Prof. Peter Veltink, Prof. Hermie Hermens)
- Central Mechanisms underlying Chronic Pain: Modelling of the processing of pain signals by the Central Nervous System and evoked response

measurement methods for validation and diagnosis, involving peripheral painful electrical stimuli and cortical response measurements using EEG (Dr.ir. Jan Buitenweg).

- o **Remote monitoring and treatment** : Monitoring and influencing body functions on a distance in the framework of telemedicine treatment, using intelligent sensor and actuation systems in and on the body and distributed information exchange (Prof. Hermie Hermens, Prof. Miriam Vollenbroek-Hutten, Dr. Bert- Jan van Beijnum, Dr. Val Jones, Dr. Ing Widya).

BSS collaborates with the Roessingh rehabilitation centre and the research department Roessingh Research and Development (RRD), general hospital Medical Spectrum Twente, Twente Institute for Neuromodulation (TWIN) and several other national and international clinical academic groups in the area of neuromodulation / neurostimulation. Industrial partners include Philips, Advanced Bionics, Medtronic, Xsens and Demcon.

C: Mrs. W. Elfers (secretary)
E: BSS@ewi.utwente.nl
T: 053-4892760 (secretary)
R: ZH 226 (secretary)
W: <http://bss.ewi.utwente.nl>

3.2.5 Biophysical engineering (TNW, MCTE & HFT & HFT-CIPH)

Prof. V. Subramaniam



We are a multidisciplinary team operating on the interfaces of nanotechnology, applied physics, and the life sciences. The chair is composed broadly of two research sections, one focusing on *Molecular Biophysics and Bionanoscience*, and the other on *Biomedical Optics*. In the course of the academic year 2009-2010, the *Biomedical Optics* group will be established as an independent research chair.

Molecular Biophysics and Bionanoscience

We use nanotechnology tools and a range of optical and biophysical methods to manipulate, organize, visualize, and probe the biophysics of functional biological systems. We are fascinated by *nanobiophysics*: molecular and cellular biophysics at the nanometer scale, and are particularly interested in quantitative measurements of dynamic molecular and cellular biophysical processes at high spatial, temporal, and chemical resolutions. Strong collaborations with other groups in the MESA+ Institute for Nanotechnology and MIRA Institute for Biomedical Technology and Technical Medicine, and national and international collaborators are essential elements of our work.

The group is dynamic and international in nature, and you can expect to find a lively, friendly atmosphere, state-of-the-art laboratories and equipment, and challenging research projects, including

- Protein misfolding and amyloid formation – α -synuclein and Parkinson's disease
- Fluorescent protein photophysics, and applications to cellular imaging
- Biophysics of cytoskeletal proteins, and their role in disease
- Magnetic nanoparticle manipulation and visualisation in cells with magnetic tweezers
- Advanced optical microscopy and optical tweezer manipulation
- Scanning probe microscopy and nanomechanical studies of protein networks and cells

C: Prof. V. Subramaniam (Chair)

E: v.subramaniam@tnw.utwente.nl

Biomedical Optics

This section on Biomedical Optics focuses on the interaction of light with tissue for non-invasive tissue diagnostics. The aim is to develop new diagnostic tools that are non-invasive or minimally invasive. Techniques and applications that are being investigated include:

- Laser-Doppler instrumentation and perfusion imaging
- Low-coherence interferometry
- Acousto-optics
- Photo-acoustic instrumentation for mammography
- Molecular Imaging: contrast enhancement based on endogenous and exogenous chromophores and gold nanoparticles
- Nanoparticle based detection and diagnostics

There are significant interactions with hospitals and academic medical centers, as well as with the biomedical imaging and devices industry. Research projects can thus involve working together with both types of collaborators.

C: Dr. ir. W. Steenbergen

E: w.steenbergen@tnw.utwente.nl

Depending on your interests, Biomedical Engineering students can expect to find projects that involve (a) developing cutting-edge technology for studying biochemical, cell-biological, and disease processes at different length scales, and/or (b) using a combination of modern biochemical and biophysical approaches and advanced imaging technologies to study the details of disease-related processes. Your contributions will impact our efforts to understand the biophysics of the molecules and processes that play an essential role in living systems.

General contact information for the chair

E: bpe@tnw.utwente.nl

T: 053-4893157 (Sylvia Winters)

R: ZH164 (Sylvia Winters)

W: <http://bpe.tnw.utwente.nl>

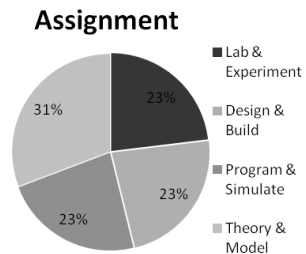
3.2.6 Medical Cell BioPhysics (TNW, MCTE & HFT)

Prof.dr. L.W.M.M. Terstappen, MD, PhD



Medical needs for cell based diagnostics and treatments are increasing rapidly and characterization of cells is becoming an integral part of disease diagnosis, assessment of optimal treatment strategy and evaluation of effectiveness of the therapy. As a result the need for more sensitive and specific, yet simpler and faster cell enumeration and characterization technology is needed. Multidisciplinary research covering cell and molecular biology, bio- physics and chemistry, nanotechnology, engineering and medicine are utilized to arrive at innovations that can advance disease management. Students are taught how to work in a multidisciplinary team and will obtain a basic understanding of cell biology as it relates to medical applications are provided with the tools to acquire the skills for sound scientific thinking, experimentation and presentation.

A wide range of research projects are available (<http://www.tnw.utwente.nl/mcb/>) in the group and to help prospective students get a better feel of what to expect during their project, each open student project should have a diagram like the one shown in the figure. If you did not find what you are looking for please feel free to contact us.



C: Prof. dr. L.W.M.M. Terstappen
E: l.w.m.m.terstappen@tnw.utwente.nl
T: 053-4892425
R: H162
W: <http://www.tnw.utwente.nl/mcb/>

3.2.7 Engineering fluid dynamics (CTW, HFT)

Prof.dr.ir. H.W.M. Hoeijmakers



Research of the Group Engineering Fluid Dynamics deals with theoretical, numerical and experimental studies. One of the four themes concerns:

Biophysical flows

Biofluid dynamics is mainly concentrated on flows in the human body and, more specific, flows in the human lungs. This research deals, in particular, with the flow in the pulmonary system like flow-induced deformation of elastic tubes. Research is aimed at developing new diagnostic and therapeutic tools. At the subsection of biophysical fluid dynamics the following projects are under investigation:

- Deposition of aerosols in the nose/mouth/throat region and in the lungs
- Flow through elastic (lung) tubes
- Research on, and development of devices to measure (preferably non-invasively) the lung function from healthy adults till prematurely born babies

There is a close cooperation with the MST-hospital in Enschede (department lung function) and the AMC university hospital in Amsterdam (department Neonatal Intensive Care).

C: Dr.ir. F.H.C. de Jongh (Scientific staff), Mrs. A. Mettievier Meyer (secretary)
 E: f.h.c.dejongh@utwente.nl
 T: 053-4894428 (secretary)
 R: HR W258 (secretary)
 W: <http://www.ts.ctw.utwente.nl>

3.2.8 Telemedicine (EWI, HFT & HFT-Care)

Prof. dr. ir. H.J. Hermens; Prof. dr. M.M.R. Vollenbroek



Telemedicine addresses research and teaching in the area of technology for people with chronic disorders to assist them in their independent daily living via remote monitoring and remotely supervised treatment. The target group concerns especially those people with (neurological) disorders where motor performance is directly or indirectly affected. The focus is on research,

design and evaluation of innovative technologies and processes that improve both the quality of life of the clients and the quality and efficiency of the work of the involved health care professionals. To be successful, for the choice of technology a careful design process involving development of scenarios and functional en technical requirements engineering involving all stakeholders is used. Technologies that are considered are: sensing technology, feedback technology, information- and communication technologies, assistive and adaptive devices, domotics, training devices and decision support systems. Evaluation focuses on the key factors important for feasibility and implementation in every day care like end user acceptance and satisfaction and clinical effectiveness. Research projects are conducted in close cooperation with regional health care institutions, industry, and public authorities.

This group is embedded in the research group Biomedical Signals and Systems and collaborates with many other research groups, both in the University (like the Information Systems group; Wieringa, Sikkels, Spil) as well with research groups and health care institutions outside the University (e.g. Roessingh and MST).

C: Prof. dr.ir. Hermie J. Hermens (Chairman), Prof. dr. Miriam M.M. Vollenbroek-Hutten, Mrs. W. Elfers (secretary)
 E: h.j.hermens@utwente.nl / M.M.R.Hutten@ewi.utwente.nl
 T: 053-4892760 (secretary)
 R: ZH226 (secretary)
 W: <http://telemedicine.ewi.utwente.nl/>

3.2.9 Low Temperature Physics - Biomagnetism (TNW, MCTE, HFT& HFT-CIPH)

Dr.ir. B. ten Haken



The Biomag group in the LT-division is studying magnetic interactions with human beings and bio-materials. The magnetic fields that are presently used in medicine range from ~1.5 Tesla, in a Magnetic

Resonance Imaging (MRI) system, down to ~ 1 femto-Tesla ($1 \text{ fT} = 10^{-15} \text{ T}$), which is a typical detection limit in a Magneto-EncephaloGram (MEG) system measuring the activity of a human brain.

The broad magnetic field-range applied medicine explains why the Biomag group is part of the Low Temperature division. To generate a magnetic field sufficiently strong for MRI and to measure a magnetic signal sufficiently sensitive for MEG, superconducting systems are required. Superconducting devices can only be operated at temperatures far below room temperature. At present almost all MRI and MEG systems placed in hospitals are operated at a temperature near 4 Kelvin ($= -269^\circ \text{C}$).

The Biomag group can host students from the following various courses on the scale from physics to medicine. Active collaborations exist with various hospitals and research institutes in the Netherlands and abroad.

Current research projects concern:

- Development of new magnetic measurement methods
- Application of magnetically active nano-materials in medicine
- Magnetic measurements on stem cell cultures (cardiomyocytes)
- Magneto-cardiogram of the Foetal Heart
- New techniques in Neuro-imaging (collaboration with FC-Donders/Radboud)
- Magnetic methods for Brain Computer Interfaces
- Development of new detection systems for MRI

C: Dr. ir. B. ten Haken (Chairman), Mrs. A. Veenstra-Lokin, Mrs. I. de Wal (secretary)

E: lt@tnw.utwente.nl

T: 053-4893841 (secretary)

R: HO4222 (secretary)

W: <http://lt.tnw.utwente.nl/research/bio>

3.2.10 Membrane technology (TNW, MCTE)

Prof. dr. ing. M. Wessling



Th The Membrane Technology Group performs education and research in the field of membrane science and technology. The group applies multiple disciplines to challenging fields of biomedical processes and mass transport control. Currently, the group hosts about 25 PhD students, 5 PostDocs, 7 technicians, and 10 staff members. A wide range of instruments for membrane preparation, characterization and testing is available. The group collaborates with several industrial companies and participates in a variety of national and international research programs. The group is also part of a Network of Excellence, entitled "Expanding membrane macroscale applications by exploring nanoscale material properties".

In BME, the group performs research in the following projects:

- Advanced polymeric structures for tissue engineering: A new micro-fabrication technique called: Phase Separation Micro Molding (PS_μM) is used to a broad range of materials (polymers, ceramics etc) to create scaffolds for tissue

engineering. The effect of scaffold patterning to the tissue formation is evaluated using different cell types.

- Effect of local micro-environment to tissue formation: In this project, the effect of micro-structure on the cell behaviour and tissue formation is investigated. The micro-structures are prepared by PS μ M using various materials. Micro-fluidics technology is used for the modification of the structures.
- Bio-mimetic capillary networks for tissue engineering: This project aims at engineering scaffolds for tissue engineering wherein nutrients and oxygen would be supplied homogeneously. Polymeric scaffolds are designed through integration of free form fabrication/ electrospinning and fibre spinning.
- Mixed matrix membranes for removal of toxins from blood: A mixed matrix membrane (MMM) is developed where affinity particles are entrapped within a porous fibre membrane. The MMM is used for removal of toxins from blood and is a first step towards development of a wearable kidney device.
- Bioactive membranes for bio-artificial kidney: The project aims at developing bioactive polymer membranes for a biological kidney support device. The device combines artificial membranes and kidney cells and is the first step towards development of an implantable kidney.
- Platform for ligand immobilization focused on proteins: In this project we develop MMM for high throughput recovery of proteins from product streams. The platform finds broad application in pharmaceuticals and bio-separations.
- Massive parallelization of CEC for bio-separations: The project aims in fabricating nano-porous polymer fibres as stationary phases in capillary electro-chromatography (CEC). The technology would allow massive scale-up of analytical CEC towards preparative chromatography for various bio-separations.

C: Dr. D. Stamatialis (scientific staff), Mrs. M.I. Kamminga (secretary), Mrs. S. van Rijn (secretary)
E: d.stamatialis@utwente.nl
T: 053-4892950 (secretary)
R: ME326 (secretary)
W: <http://lt.tnw.utwente.nl/research/bio>

3.2.11 Molecular Cell Biology (TNW, MCTE)

Prof. dr. W. Kruijer



Research of the Molecular Cell Biology group is focused on stem cells and their application in tissue engineering and regenerative medicine. Proliferation and differentiation of stem cells is studied in response to growth factor action as well as in relation to interaction with functionalized extra cellular matrix. Cellular responses to these factors are investigated at the level of activation of intracellular signaling pathways, chromatin remodeling and subsequent gene transcription. The research is performed using a wide variety of cell biological, molecular, biochemical, biophysical and computational methods, including gene transfer into stem cells, analysis of gene expression by (quantitative) RT-PCR, western blots, FACS, confocal microscopy and image analysis and bioinformatics.

Current research projects concern:

- Genome-wide characterisation of DNA binding sites of transcription factors involved in regulation of stem cell pluripotency and reprogramming;
- Chromatin assembly and dynamics in relation to transcription of stem cell specific gene expression;
- Stem cell behaviour in response to environmental factors;
- Generation of ES-equivalent cells from somatic cells.

C: Prof.dr. W. Kruijer, Dr. ing. J.N. Post (scientific staff), Mrs. K. Hendriks (secretary)

E: w.kruijer@utwente.nl, j.n.post@utwente.nl

T: 053-4892968 (secretary)

R: ZH246 (secretary)

W: <http://pbm.tnw.utwente.nl>

3.2.12 Physics of fluids (TNW, HFT)

Prof.dr. D. Lohse



The Physics of Fluids group works on a variety of aspects in fluid mechanics, in particular on those related to bubbles. The focus of their work is the fundamental understanding of the phenomena of the physics of fluids, bubbles and jets, which is undertaken by experimental, numerical and theoretical means. One of the four themes is: Biomedical flow

Bubbles have various applications in the biomedical field. Coated micro bubbles are used in ultrasound imaging to enhance the contrast in cardiac or liver perfusion images. Bubbles can be targeted to specific cells for molecular imaging to non-invasively detect the presence and location of diseases such as cancer or atherosclerosis. Furthermore, the bubbles can be exploited to generate acoustic streaming and jetting near cell boundaries which leads to permeation, destruction or removal of target cells. Research subjects are:

- Ultrasound Contrast Agents

- Lithotripsy and Gene Transfer
- Non-invasive Molecular Tumour Imaging and Killing (NIMTIK)
- Cells under Jetting Flow Conditions
- BURST: Bubbles for Ultrasound and Therapy
- TAMIRUT: Targeted Micro-bubbles and Remote Ultrasound Transduction
- ENDO: Ultrasonic cleaning of root canals

C: Dr. M. Versluis (scientific staff), Mrs. J. Leferink (secretary)

E: m.versluis@utwente.nl

T: 053-4892470 (secretary)

R: ME263 (secretary)

W: <http://pof.tnw.utwente.nl>

(Information from studyguide 2008/2009)

3.2.13 Polymer Chemistry and Biomaterials (TNW, MCTE)

Prof.dr. D.W. Grijpma, Prof.dr. J. Feijen



Research in the field of polymers for biomedical applications focuses on the development of new materials and devices and integration with the disciplines biophysics and tissue regeneration within the biomedical institute MIRA. Advanced synthesis methods to develop new polymers, biofunctionalization methods, nano-structured and nano-sized materials, the processing of polymers and the final product fabrication are keys in these new product developments.

The research of the PBM group focuses on:

- Design, advanced synthesis and fabrication methods to tailor the properties of polymers and devices.
- Development of new polymer structures and biofunctional polymeric systems for biomedical and pharmaceutical and tissue regeneration applications.
- Studies on the physical-chemical and biomedical properties of multi-functional polymer systems for controlled drug delivery and tissue engineering applications.

C: Prof.dr. D.W. Grijpma, Prof.dr. J. Feijen, Mrs. K. Hendriks (secretary)

E: d.w.grijpma@tnw.utwente.nl, j.feijen@tnw.utwente.nl, pbm@tnw.utwente.nl

T: 053-4892968 (secretary)

R: ZH246 (secretary)

W: <http://pbm.tnw.utwente.nl>

3.2.14 Signals & systems (EWI, HFT)

Prof.dr.ir. C.H. Slump



Medical imaging is a major research theme of the Systems & Signals group with focus on Non-invasive diagnostics.

Some of the topics in non-invasive diagnostics are:

- The project Iso-surface volume-rendering aims at fast and high-

quality real-time 3D visualization of human objects as revealed by 3D CT and MRI data.

- Virtual patient, this project aims at construction of (parts of) a 3D simulation model of human organs based upon high resolution data from MRI, CT and PET. It comprizes the combination of anatomy with (patho) physiology and aims at the simulation of various human functions.
- In the project 'Non Invasive Molecular Tumour Imaging and Killing' (NIMTIK) a combined effort with other BMT research groups is made to design non- or minimally invasive screening methods to specifically identify and eradicate early tumours.

C: Prof.dr.ir. C.H. Slump (chairman), Mrs. A. van Essen-Rekers (secretary)
E: C.H.Slump@utwente.nl
T: 053-4892780 (secretary)
R: HO9246 (secretary)
W: <http://www.sas.el.utwente.nl>

3.2.15 Tissue Regeneration (TNW, MCTE)

Prof.dr. C.A. van Blitterswijk



The research in the group's lab aims at developing regenerative therapies for patients with bone and cartilage defects. Typical research projects combine state-of-the-art biomaterials science with in-depth knowledge about stem cell biology to manipulate the process of skeletal regeneration.

Applied technologies include:

Cell biology

- Bioreactor technology
- Mesenchymal and embryonic stem cell biology
- Molecular biology (recombinant DNA technology, qPCR, transgenesis)
- Histology
- Non-invasive imaging of tissue growth and differentiation in animal models

Biomaterials science

- Rapid prototyping of biomaterials
- Calcium phosphate ceramics and coatings
- Polymeric scaffolds

C: Chairman: Prof.dr. Clemens van Blitterswijk, Scientific staff: Dr. Jan de Boer, Dr H.B.J. Karperien, Dr P. Habibovic
E: C.A.vanBlitterswijk@tnw.utwente.nl, j.deboer@tnw.utwente.nl, h.b.j.karperien@tnw.utwente.nl, p.habibovic@tnw.utwente.nl
T: 053-4893400 (secretary)
R: ZH136 (secretary)
W: <http://tr.tnw.utwente.nl/>

B4

Bachelor BMT





4. Bachelor BMT

4.1 Omvang en studielast van de opleiding

De bacheloropleiding BMT is een voltijds opleiding van 3 jaar: B1, B2 en B3. De studielast per jaar bedraagt 60 European Credit points (EC's). Eén EC staat voor een studiebelasting van 28 uur, waardoor de studielast per jaar $60 \times 28 \text{ uur} = 1680 \text{ uur}$ bedraagt. Een academisch jaar bestaat uit 2 semesters van elk 2 kwartielen. Een kwartiel beslaat in principe 10 weken (exclusief eventuele roostervrije weken): 8 collegeweken en 2 tentamenweken.

De studielast voor de meeste vakken is 5 EC = 140 uur. Hierbij is inbegrepen: het volgen van colleges, werkcolleges, projectwerk, opdrachten, zelfstudie, tentamen, maken van verslagen etc. Uiteraard zal de werkelijk benodigde tijd van student tot student en van vak tot vak verschillen; de gegeven tijd is een gemiddelde.

Because the main language of the BMT Bachelor is Dutch, the rest of this chapter will not contain English summaries.

4.2 Jaarindeling

De meeste vakken in de bacheloropleiding worden in 1 kwartiel afgerond. Sommige vakken lopen over een heel semester. De jaarcirkel kun je vinden op de BMT-site: <http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/>.

4.3 Bachelorspecialisaties

Vanaf het derde jaar begint de specialisatie in de opleiding. Dit betekent dat je dan een zogenaamde oriëntatie gaat kiezen. Er zijn historisch twee verschillende oriëntaties in de bachelorfase.

De opleiding BMT is nauw verbonden met het onderzoeksinstituut MIRA (paragraaf 3.1). Door de nieuwe naamgeving die MIRA hanteert zal ook worden gekeken hoe de naamgeving van de BMT specialisaties beter kunnen aansluiten bij deze nieuwe naamgeving. Het kan dus zijn dat de komende jaren de namen van de verschillende (sub)oriëntaties zullen wijzigen.

4.3.1 Moleculaire, Cellulaire en Weefseltechnologie (MCTW)

Deze oriëntatie richt zich op nieuwe materialen en weefsels die geschikt zijn voor bijvoorbeeld kunstorganen en huidvervangers of weefselregeneratie. Je leert welke moleculaire en cellulaire processen hierbij een rol spelen en hoe je die kunt manipuleren. Je onderzoekt hoe het lichaam reageert op niet-eigen materialen en wat je aan die afstotingsreacties kunt doen.

4.3.2 FunctieHerstelTechnologie (FHT)

Deze oriëntatie houdt zich bezig met het verbeteren van de levenskwaliteit van mensen. Bepaalde lichaamsfuncties kunnen achteruit, beschadigd of helemaal verloren gaan. Met de juiste hulpmiddelen kunnen deze functies verbeterd of hersteld worden. Ook komen technieken voor de preventie of diagnose van ziekten naar voren in deze

oriëntatie. De oriëntatie FHT kent drie varianten: de basisinvulling en twee suboriëntaties:

FHT-Zorgtechnologie

Deze suboriëntatie gaat over zorgprocessen en technologie. Voorbeelden hiervan zijn thuiszorg en telemedicine waardoor patiënten buiten het ziekenhuis behandeld kunnen worden. Ook technologische oplossingen voor efficiëntere zorgverlening komen aan bod.

FHT-Klinische Fysica

Deze suboriëntatie is gericht op alle medische technologie die in een ziekenhuis te vinden is. Denk bijvoorbeeld aan de MRI, CT en bestralingsapparatuur. Deze suboriëntatie bereidt je optimaal voor op de mastersubtrack Clinical Physics. Als je deze track volgt, kun je daarna bijvoorbeeld in opleiding komen tot Klinisch Fysicus. Kijk voor meer informatie over het beroep van Klinisch fysicus op de website van de Nederlandse vereniging voor Klinische Fysica (NVKF) <http://www.nvkf.nl> .

4.4 Bachelorcurriculum

In de overzichten op de volgende pagina's staat de verdeling van de bachelorvakken over de drie studie jaren en (sub)oriëntaties weergegeven van voor het studiejaar 2009-2010. De tabel geeft de naam van het vak, de docent(en), de vakcode en de omvang het vak weer. In het 3^{de} jaar (B3) is de overlap tussen de 2 hoofdtracks donker grijs gearceerd (25 EC, waarvan 10 EC in de vakken Imaging en Biomedische sensoren en voorbereiding BSc opdracht). Extra overlap in FHT-ZT en FHT-KF met FHT-basic is licht grijs gearceerd (resp 15 EC en 26,5 EC).

LET OP: Bij het ter perse gaan van deze studiegids waren een beperkt aantal B3-vakken nog in ontwikkeling. Raadpleeg altijd eerst de BMT-website of de site van S&OA-TNW-BMT voor de meest actuele versie!

4.4.1 Eerste jaar (B1 of propedeusejaar)

SEMESTER 1-1		SEMESTER 1-2	
Kwartiel 1	Kwartiel 2	Kwartiel 3	Kwartiel 4
Biomedisch Ontwerpen 273006 (3 EC, Hekman)	BMPO-MAM I 270202 (5 EC, Van Wessel)	Practicum Chemie en Biomaterialen 271302 (3.5 EC, Dijkstra)	MAM-Optica 140209 (4 EC, Kooyman/ Kanger)
Statica 115700 (2 EC, vd Belt)		MAM-Electriciteit & Magnetisme 270800 (3 EC, Kallenberg)	BMPO-MAM-Optica 140211 (3 EC, Kooyman)
Inleiding Wiskunde I 151191 (3 EC, v.d. Meer)	Inleiding Wiskunde II 151192 (3 EC, v.d. Meer)	Modelleren en Programmeren 151700 (5 EC, v. Diepen / v.d. Meer)	Zorgprocessen voor BMT 273011 (2.5 EC, Oosterwijk)
BMPO- Biomechanica 271102 (4 EC, Hekman)			
Anatomie en Fysiologie vh het Bewegen 270200 (5 EC, van Wessel)	Grondslagen vd Chemie 135536 (4 EC, Grijpma/Dijkstra)	Bouw en Werking van Cellen 135006 (5 EC, Kruijer)	Kansrekening en Statistiek 153039 (5 EC, Poortema)

4.4.2 Tweede jaar (B2)

SEMESTER 2-1		SEMESTER 2-2	
Kwartiel 1	Kwartiel 2	Kwartiel 3	Kwartiel 4
	B2 - Colloquia 273009 (1.0 EC, v Dam / Alers)		
Signalen en Systemen 156180 (5 EC, Zwart)	DNA-Technologie 273002 (5 EC, Kruijer/Post)	Biom. Systeemanalyse (BSYS, incl. practicum) 121166 (5 EC, Veltink)	BMPO-Fysiologisch Modelleren 121136 (5 EC, Buitengeweg)
Neurofysiologie 121135 (5 EC, van Wezel)		Project Chemie en Biomaterialen 271303 (2.5 EC, Engbersen/Grijpma)	Zorg- en Revalidatie-Technologie 273055 (2.5 EC, Hermens)
Gezondheidspsychologie 271600 (2.5 EC, Taal/Boer)	Ethiek voor BMT 169212 (2.5 EC, Boenink)	Inleiding Geneeskunde (incl. stage) 270300 (4 EC, Wolbers/Alers)	
Medische Technologie (incl. practicum) 140201 (5 EC, Manohar)		Medische elektronica (incl. practicum) 121137 (5 EC, Buitengeweg)	
Thermodynamica en Fysische Chemie (+ BMPO) 135005 (5 EC, Stamatialis)		Fysische Transportverschijnselen + BMPO. 271311 (5 EC, de Jongh)	

4.4.3 Derde jaar (B3)Oriëntatie MCWT (Moleculaire-, cellulaire- en weefseltechnologie)

SEMESTER 3-1		SEMESTER 3-2	
Kwartiel 1	Kwartiel 2	Kwartiel 3	Kwartiel 4
Mechanica v. Technische en Biologische Materialen 115030 (5 EC, Homminga)	Cel- en Weefseltechnologie (incl. BMPO) 273110 (7.5 EC, Karperien/Post)		Bacheloropdracht 273088 (15 EC)
	Practicum Analytische Chemie 136002 (2 EC, Gardeniers)	Voorbereiding Bacheloropdracht 273089 (2.5 EC)	
Molecuulspectroscopie 136013 (5 EC, Otto)	Bio-organische Chemie 132055 (3.5 EC, Dijkstra)	Reactiekinetiek en Katalyse van Biochemische Processen 275000 (5 EC, Seshan)	
	Biomedische Sensoren 140205 (2.5 EC, Kooyman / Olthuis)	Polymeerchemie en Biomaterialen 271304 (5 EC, Grijpma)	
Imaging 121134 (5 EC, Slump)			

Oriëntatie Functiehersteltechnologie (FHT)

SEMESTER 3-1		SEMESTER 3-2	
Kwartiel 1	Kwartiel 2	Kwartiel 3	Kwartiel 4
Mechanica v. Technische en Biologische Materialen 115030 (5 EC, Homminga)	Vectoranalyse, 151086 (5 EC, v.d. Meer)	Voorbereiding Bacheloropdracht 273089 (2,5 EC)	Bacheloropdracht 273088 (15 EC)
Biomedische Signaalanalyse (BSIG, incl. practicum) 121170 (5 EC, Rutten/van Beijnum)	Biomedische Sensoren 140205 (2,5 EC, Kooyman/Olthuis)	Bioelectriciteit 121139 (3 EC, Heida)	
	Informatiesystemen voor BMT 272001 (2,5 EC, Sikkel)	Inleiding Stromingsleer 115413 (3,5 EC, Hagmeier)	
Imaging, 121134 (5 EC, Slump)		Mechanica vh Bewegingsapparaat 115049 (2,5 EC Homminga)	
Numerieke Algorithmen en Modelleren 154028 (5 EC, Zwier)		Arbeid & Fysieke Aspecten vd Mens. 273001 (3,5 EC, v.d. Belt)	

Suboriëntatie FHT-Zorgtechnologie

SEMESTER 3-1		SEMESTER 3-2		
Kwartiel 1	Kwartiel 2	Kwartiel 3	Kwartiel 4	
Complexiteit van Zorgprocessen 273012 (5 EC, Oosterwijk)	Kwaliteit en Veiligheid van Zorg 411228 (5 EC, Siesling)	Voorbereiding Bacheloropdracht 273089 (2.5 EC)	Bacheloropdracht 273088 (15 EC)	
Biomedische Signaalanalyse (BSIG, incl. practicum) 121170 (5 EC, Rutten/van Beijnum)	Biomedische sensoren 140205 (2.5 EC, Kooyman/Olthuis)	Mechanica van het Bewegingsapparaat 115049 (2,5 EC, Homminga)		
	Informatiesystemen voor BMT 272001 (2.5 EC, Sikkel)	Telemedicine Methods 273050 (5 EC, Jones)		
Imaging 121134 (5 EC, Slump)		ICT toepassingen in Organisaties 410503 (5 EC, Spil)		
Numerieke Algorithmen en Modelleren 154028 (5 EC, Zwier)				

Suboriëntatie FHT-Klinische Fysica

SEMESTER 3-1		SEMESTER 3-2	
Kwartiel 1	Kwartiel 2	Kwartiel 3	Kwartiel 4
Molecuulspectroscopie 136013 (5 EC, Otto)	Vectoranalyse, 151086 (5 EC, v.d.Meer)	Voorbereiding Bacheloropdracht 273089 (2.5 EC)	Bacheloropdracht 273088 (15 EC)
Biomedische Signaalanalyse (BSIG, incl. practicum) 121170 (5 EC, Rutten/van Beijnum)	Biomedische Sensoren 140205 (2.5 EC, Kooyman/Olthuis)	Mechanica van het Bewegingsapparaat 115049 (2,5 EC, Homminga)	
	Informatiesystemen voor BMT 272001 (2.5 EC, Sikkel)	Bioelectriciteit 121139 (3 EC, Heida)	
Imaging 121134 (5 EC, Slump)		Inleiding Stromingsleer 115413 (3.5 EC, Hagmeier)	
Numerieke Algorithmen en Modelleren 154028 (5 EC, Zwier)		Lineaire Algebra 15.... (3.5 EC, Geveling)	

4.5 Roosters

Om te weten waar en wanneer je onderwijs hebt, kun je de collegeroosters raadplegen. Deze roosters zijn te vinden via de BMT-website <http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/>. Per bladzijde wordt een kwartiel weergegeven van een jaar of (sub)orientatie. Het geeft aan op welke dagen en uren de vakken gegeven worden. Ook worden de locaties vermeld. Het rooster geeft tevens de voorziene tentamendata en de inschrijfperiode voor tentamens weer. Op het web staat altijd de meest recente versie.

LET OP! Soms worden zaalwijzingen bij een vak alleen op Blackboard vermeld.

Voor werkcolleges worden groepsindelingen gemaakt. Deze zijn vaak op de Blackboard site van het vak te vinden. Colleges worden op verschillende plaatsen op de campus gegeven, al eerder genoemd in [deel A, §1.4](#) en [appendix 1](#). De eerste twee jaren van de opleiding hebben een eigen jaarzaal.

Jaarzaal B1: HT 1100

Jaarzaal B2: OH 216

Practica zijn vaak in daarvoor ingerichte locaties in de diverse gebouwen. Op de semesterroosters staat vermeld wanneer de tentamens en de herkansingen zijn gepland en wanneer de sluitingsdatum voor de inschrijving voor de tentamens is.

4.6 Het mentoraat

Als eerstejaarsstudent krijgen een docent-mentor aangewezen. Dit is een medewerker van de opleiding met wie je kunt praten over je studiemethodiek, studieplan, examenplan, en de behaalde studieresultaten. Ook kun je eventueel je persoonlijke omstandigheden bespreken. Je mentor kan je adviseren over mogelijke studiealternatieven en over speciale diensten waar je gebruik van kunt maken. Gedurende het eerste studiejaar zal de mentor initiatief nemen voor een gesprek. Vanzelfsprekend kun je zelf ook een afspraak maken als je daar behoefte aan hebt. Je mentor zal zonder jouw toestemming geen persoonlijke gegevens doorgeven aan anderen, ook niet aan familie. Wel kan de mentor worden geraadpleegd voor bijvoorbeeld het uitbrengen van het P-advies (zie [deel A, §6.4](#)). De mentor zal hierbij echter niet over persoonlijke zaken praten als jij dat niet wilt. Je houdt je mentor tot je Propedeuse diploma en uiterlijk twee jaar. Daarna gaat het mentorschap over naar de studieadviseur. Het mentoraat is alleen zinvol als beide partijen hun steentje bijdragen. Als je het niet kunt vinden met je mentor, kun je contact opnemen met de studieadviseur.

4.7 Minor

Major-minor is een breed gedragen onderwijsfilosofie van de Universiteit Twente. De gedachte is dat je tegen het einde van je bacheloropleiding een gedeelte van je tijd besteedt aan een ander (bij voorkeur een geheel ander) onderwerp dan in je hoofdrichting. Je zult er tijdens je opleiding wel eens van horen, bijvoorbeeld via studenten van andere studierichtingen of door aankondigingen van minorvoorlichtingen. BMT heeft gekozen voor een wat andere invulling van de minor. De bacheloropleiding

BMT is in de eerste jaren al breed van zichzelf. De minorruimte van 20EC wordt daarom in het 3^e jaar ingevuld met een verdieping, oriëntatie genoemd.

De opleiding BMT organiseert overgens wel de de zeer succesvolle minor “Medische & Sportfysiologie”.

4.8 Internationalisering

Het vakgebied en de opleiding Biomedische Technologie zijn sterk internationaal georiënteerd. Dat komt niet alleen in het onderzoek, maar ook in het onderwijs duidelijk tot uiting, zij het, in de Nederlandstalige bacheloropleiding, in beperkte mate.

In de bacheloropleiding stromen naast Nederlandse studenten ook buitenlandse studenten in. Deze zijn afkomstig uit het Duitse taalgebied. De buitenlandse studenten beheersen het Nederlands voldoende om de vakken met succes te kunnen volgen. De samenwerking van verschillende studenten in bijvoorbeeld projecten vraagt om wat souplesse en tolerantie. Soms wordt er gekozen voor verslaggeving in het Engels om een vergelijkbare taalhandicap te hebben.

Het studiemateriaal zoals boeken en wetenschappelijke literatuur is meestal Engelstalig. Sommige docenten spreken geen Nederlands en dan wordt Engels de voertaal. Ook wordt de invoering van meerdere Engelstalige vakken overwogen. Dat alles vormt een goede voorbereiding op de Engelstalige masteropleiding Biomedical Engineering en de latere internationale beroepspraktijk. De masteropleiding BME is veel sterker research- en daarmee internationaal georiënteerd dan de bacheloropleiding BMT.

Om tijdens de master een ‘internationale component’ toe te voegen is het verstandig om tijdens het derde jaar van de bachelor alvast een goede planning te maken en in overleg met de toekomstige afstudeerhoogleraar een geschikt vakkenpakket samen te stellen. Het is eventueel ook mogelijk om tijdens je master een aantal vakken in het buitenland te volgen. Je kunt hiervoor een afspraak maken met ing. Rik Akse. Hij houdt zich bezig met internationalisering. Kijk voor meer over internationalisering in [deel B, §5.6](#)

Contactgegevens ing. Rik Akse:

E: h.a.akse@utwente.nl

T: 053-4892886

K: HT 615

4.9 Bacheloropdracht

Het doel van de bacheloropdracht is het leren zelfstandig een onderzoeksopdracht van bepaalde omvang en complexiteit uit te voeren. Hierbij wordt opgemerkt dat het aanleren van vaardigheden belangrijker is dan dat er uit je onderzoek spectaculaire wetenschappelijke resultaten komen. Gezien de relatief korte periode die staat voor de bacheloropdracht is dit meestal ook niet realistisch.

LET OP: De bacheloropdracht heeft met ingang van 2009-2010 een omvang van 15 EC. Het betreft de huidige lichting B3-studenten, dus die studenten die in september 2007 zijn begonnen met de opleiding.

De bacheloropdracht wordt in principe uitgevoerd in het 4^e kwartiel van de B3 en staat daar ook ingeroosterd. In overleg met de verantwoordelijke hoogleraar kan ook op een ander moment worden begonnen.

In de praktijk wordt vaak te laat gestart met de bacheloropdracht (pas in het 4e kwartiel) en loopt de bacheloropdracht uit waardoor de verdere studieplanning in de knel loopt. In het 3^e kwartiel van het B3 programma is mede daarom nu een vak 'Voorbereiding Bacheloropdracht' (2,5 EC vakcode 273089) opgenomen. Hier leer je je opdracht optimaal voor te bereiden zodat je in het 4e kwartiel meteen kunt starten. Het leren plannen van je opdracht is hierin essentieel. Meer informatie hierover komt in de loop van het studiejaar beschikbaar.

De bacheloropdracht wordt afgesloten met een verslag en een mondelinge presentatie met discussie over het werk (colloquium). Het verslag mag in het Nederlands of het Engels zijn, maar een Nederlands verslag dient te worden aangevuld met een Engelse samenvatting. Bovendien dient een lekensamenvatting te worden geschreven. Het colloquium mag in het Nederlands of Engels zijn.

De bacheloropdracht wordt in principe uitgevoerd bij een van de Biomedische onderzoeksgroepen van de UT of bij uitzondering extern maar dan onder verantwoordelijkheid van een BMT-groep. De meeste contacten voor het opdoen van een bacheloropdracht lopen via de docenten/leden van de verschillende vakgroepen. Tijdens de eerste jaren van de opleiding BMT kom je al veel in contact met de verschillende vakgroepen via de docenten van de vakken die je volgt. Ook in de B2-colloquiumserie worden onderzoeksgroepen bezocht. Deze ervaring kun je ook goed gebruiken voor je vakgroepkeuze voor je Ba-opdracht. Je zult merken dat de groepen en oriëntatierichtingen verschillend van karakter zijn. Meer informatie over de groepen vind je in deze gids in [Deel B §3.2](#) en in de webpagina's van de groepen. Deze zijn verzameld in de site van het onderzoeksinstituut MIRA (voorheen BMTI) van de UT.

Als je op zoek bent naar een opdracht, neem dan tijdig contact op met de vakgroep waar jouw belangstelling het meest naar uit gaat. De hoogleraar kan je dan meestal verder helpen. Ook moet er met de vakgroep worden afgesproken wie je directe begeleider zal worden en wie er deel zal uitmaken van je beoordelingscommissie, de zogenaamde Bacheloropdrachtcommissie. Kijk ook regelmatig op het prikbord tegenover het secretariaat BMT. Daar staan vaak bachelor- en masteropdrachten vermeld. De meeste vakgroepen hebben hun opdrachten op hun website staan.

Voor aanvang van de opdracht moet je in het bezit zijn van het propedeuse diploma en daarna minstens 70 EC van het BMT-bachelorprogramma hebben gehaald. Hieronder vallen de vakken die de opdrachtbegeleider noodzakelijk acht. Voor aanvang van je bacheloropdracht dien je een aanvangsformulier (zie appendix 4) te laten ondertekenen door de voorzitter van je commissie. Vervolgens breng je het naar S&OA-TNW-BMT. Neem ruim voordat je wilt beginnen met je opdracht contact op met de groep zodat het opdrachtformulier met daarop de samenstelling van je Bacheloropdrachtcommissie en

de melding bij S&OA-TNW-BMT rond zijn als je begint! De ervaring leert dat vooral de samenstelling van je Bacheloropdrachtcommissie vrij veel tijd kost.

Het formulier en meer informatie over de bacheloropdracht zijn te vinden op de website van BMT: <http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs> en in de regels van de Examencommissie BMT/BME van de Bachelor TNW OER: http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/forms_regels/

Voor de vereisten waaraan de Bacheloropdrachtcommissie moet voldoen, kijk je ook in de regels van de Examencommissie BMT/BME van de Bachelor TNW OER:

http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/forms_regels/

Denk ook aan het invullen van de evaluatieformulieren als je klaar bent met je bacheloropdracht en vraag ook aan je opdrachtbegeleider of hij/zij dit invult. Lever ze vervolgens in bij S&OA-TNW-BMT. De evaluatieformulieren staan op: <http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/onderwijszaken/formulieren>.

Hieronder is schematisch het Bacheloropdracht traject weergegeven.

Planning Bachelor opdracht		
Kwartiel	Planning	Formulieren (appendix 4)
B2 - 2e +3e	○ B2 Colloquiumserie, oriëntatie op richtingen en vakgroepen	
B3 – 1e	○ Oriënteer bij de vakgroepen die bij jouw bachelororiëntatie horen (FHT, MCTW, Klinische Fysica of Zorgtechnologie)	Zie deel B, §3.2
B3 – 2e	○ Kies een vakgroep ○ Maak een afspraak om te praten over het doen van een opdracht.	
B3 – 3e	○ Deelname aan het vak: 'Voorbereiding Bacheloropdracht' ○ Formulering opdracht samen met de dagelijkse begeleider ○ Samenstellen van Bacheloropdrachtcommissie ○ Goedkeuring door de Bacheloropdrachtcommissie	"Formulier aanvang bacheloropdracht Biomedische Technologie" inleveren bij S&OA-TNW-BMT
B3 – 4e	○ Aanvang en uitvoering bacheloropdracht ○ Planning en aanvraag bachelor colloquium	
B3 – eind 4e	○ Verslag inleveren ○ Colloquium presenteren	"Aanmeldingsformulier bachelorexamen Biomedische Technologie" inleveren bij S&OA-TNW-BMT

Opmerking: het kan zijn dat je studie vertraging heeft opgelopen en dat afgeweken moet worden van dit schema. **Spreek in dat geval eerst eens met de studieadviseur.** Zie je vertraging aankomen zorg er dan voor dat het B3- 3^e kwartiel vak Voorbereiding Bacheloropdracht in je planning voor de opdracht plaatst. Tussen dit vak en de uitvoering van de opdracht kan dan meer tijd zitten.

4.10 Bachelordiploma

4.10.1 Eindtermen opleiding

De bacheloropleiding Biomedische Technologie beoogt door een breed en oriënterend curriculum de afgestudeerde zodanige kennis, vaardigheid en inzicht bij te brengen op het gebied van de Biomedische Technologie, dat de student een verantwoorde keuze kan maken voor een vervolgopleiding in de diverse specialisaties van de Biomedische Technologie en in staat is om met succes een masteropleiding op het terrein van de

Biomedische Technologie te volgen. Voor afgestudeerden die onmiddellijk na het behalen van het bachelordiploma de arbeidsmarkt wensen te betreden biedt de opleiding de mogelijkheid in het laatste studiejaar het studiepakket een afrondend karakter te geven. Hieronder worden de vaardigheden geformuleerd. Deze worden vervolgens uitgewerkt in de eindtermen van de opleiding. Kijk hiervoor in de Opleidingsspecifieke bijlage bij de TNW Bachelor OER.

Een Bachelor of Science Biomedische Technologie dient over de volgende vaardigheden te beschikken:

1. Begrijpt de kennisbasis en heeft zekere vaardigheid binnen het gebied van de biomedische technologie.
2. Bezit de basiskennis en vaardigheid om onderzoek te verrichten binnen de biomedische technologie;
3. Heeft basisvaardigheid in het ontwerpen van biomedische producten of processen;
4. Heeft een wetenschappelijke benadering;
5. Beschikt over intellectuele basisvaardigheden;
6. Is bekwaam in samenwerken en communiceren binnen en buiten het gebied van biomedische technologie;
7. Houdt rekening met de medische en maatschappelijke context.

Kijk voor meer informatie over de eindtermen van de bacheloropleiding BMT in het opleidingsspecifieke deel van de Bachelor OER op:

http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/forms_regels/regelingen_Bsc.

Voor meer informatie over de eindtermen van de masteropleiding BME kijk in het opleidingsspecifieke deel van de Master OER op:

http://www.tnw.utwente.nl/bme/education/forms_reg/regulations/oer-bme

4.10.2 Procedure

Om in aanmerking te komen voor een bachelordiploma, dienen alle bachelorvakken, inclusief de bacheloropdracht, te zijn afgerond en dient de aanvraag te zijn ingediend. Dit kan door het formulier aanmeldingsformulier bachelorexamen biomedische technologie in te vullen en in te leveren bij S&OA-TNW-BMT. **LET OP: dit moet uiterlijk vier weken voor de diploma-uitreiking ontvangen zijn!** Het formulier kun je vinden op: <http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/onderwijszaken/formulieren/>

Voor het studiejaar 2009-2010 zijn de bachelor diploma-uitreikingen in het najaar 2009 en het voorjaar 2010. Check voor actuele data de website: www.tnw.utwente.nl/bmt

4.11 Vakomschrijvingen bachelor BMT (VIST)

Hieronder zijn alle Bachelorvakken weergegeven, ze zijn eerst gesorteerd op jaar (B1, B2 of B3) en vervolgens op vakcode.

4.11.1 Vakomschrijvingen B1

115700	Statica	
2 EC	K1	
Docent(en)	Dr.ir. D. van de Belt (d.vandebelt@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Doelstelling: Het kunnen berekenen van ondersteuningskrachten en -momenten, inwendige krachten en momenten van constructies of delen van constructies, gebruikmakend van de evenwichtsleer. Aangezien het menselijk lichaam ook als een constructie beschouwd kan worden, kunnen met de opgedane kennis dus ook inwendige krachten van het menselijk lichaam berekend worden, zoals bijvoorbeeld de kniebelasting bij het traplopen of de drukkracht op een wervel bij het voorovergebogen staan. Onderwerpen die aan de orde komen zijn: Krachtenstelsels: krachten, momenten, koppels, resultanten. Evenwicht zonder wrijving, belastingsvormen, ondersteuningswijzen, vrij-lichaam-structuur (VLS). Constructies: vlakke vakwerken, gestellen en werktuigen, verloop inwendige krachten en momenten van belaste balken. Evenwicht met wrijving: droge wrijving. En verder begrippen als: massamiddelpunt (zwaartepunt) en statisch moment. Het doel van dit vak is om m.b.v evenwichtsleer de in- en uitwendige krachten van constructies kunnen uitrekenen.	
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen	
Collegevorm	GO Geïntegreerd Onderwijs	
Studiemateriaal	Verplicht: R.C. Hibbeler; 'Statics' 11th edition in SI units (ISBN: 978 0 013 203813 3; 0 013 203813 7)	
Extra informatie	-	

135006		Bouw & Werking van Cellen
5 EC	K3	
Docent(en)		Prof.dr. W. Kruijer (w.kruijer@tnw.utwente.nl) Dr.ing. J.N. Post Dr. A.A. Poot
Vakbeschrijving		Het vak "Bouw en Werking van Cellen" is gericht op het verwerven van moleculaire basis van cellulaire processen. Het blok is opgebouwd uit hoorcolleges, uitwerking van zelf-studieopdrachten en een practicum. Algemene principes worden tijdens de hoorcolleges belicht. Aan de hand van een syllabus/studiewijzer wordt leerstof doorgenomen en antwoorden op vragen gegeven. Deze worden gezamenlijk onder leiding van een docent nabesproken. Tijdens het practicum wordt via een zelf uitgewerkte proefopzet kennis gemaakt met experimentele werkwijzen binnen de biochemie en moleculaire celbiologie. Het vak wordt afgesloten door middel van een tentamen. In het onderdeel biochemie worden biologisch belangrijke chemische reacties, de structuur van eiwitten, enzymkinetiek, de synthese en afbraak van biopolymeren en energie producerende systemen behandeld. In het onderdeel celbiologie wordt de moleculaire basis en regulatiemechanismen van celbiologische processen zoals DNA replicatie, regulatie van genexpressie, intracellulair transport van eiwitten, cel-cel signalering, regulatie van celcyclus en de vorming van weefsels uit voorlopercellen behandeld. Hierbij wordt stilgestaan bij de achtergronden van cellulaire dysfunctie en het ontstaan van humane ziekten. Het doel van dit vak is om inzicht te verwerven in de moleculaire basis van cellulaire processen
Tentamenvorm		Schriftelijk tentamen met multiple choice en open vragen. Deelname aan het practicum en inleveren van de meetbrief is noodzakelijk voor het verkrijgen van een eindcijfer voor het vak "Bouw en Werking van Cellen"
Collegevorm		HC Hoorcollege, WC Werkcollege, ZS Zelfstudie, Responsiecollege/Nabespreking
Studiemateriaal		Syllabus met opdrachten en vragen via Blackboard Essential Cell Biology, Albert et al. 2nd ed. ISBN 0-8153-3481-8
Extra informatie		Grondslagen van de Chemie (135536) is gewenste voorkennis

135536		Grondslagen van de Chemie	
4 EC	K2		
Docent(en)		Prof.dr. D.W. Grijpma (d.w.grijpma@utwente.nl) Dr. P.J. Dijkstra	
Vakbeschrijving		Het college en het bijbehorende werkcollege is een introductie in de algemene- en organische chemie. Het vak is bedoeld om de student inzicht te verschaffen in de chemische achtergronden van de Biomedische Technologie. In dit vak zullen atoom- en molecuulbouw, chemische reactiviteit, zuren en basen, oxidatie en reductiereacties uitgebreid worden besproken. Veel aandacht zal worden gegeven aan de chemie van functionele groepen en het reactiegedrag van een aantal veel voorkomende reagentia, zodat aansluiting wordt gevonden met de biochemie en (cel)biologie. De leerstof wordt geïllustreerd met toepassingen uit de medische praktijk.	
Tentamenvorm		Schriftelijk	
Collegevorm		HC Hoorcollege, WC Werkcollege	
Studiemateriaal		Organic Chemistry, P.Y. Bruice, editie 5, Prentice ISBN 0131996312.	
Extra informatie		12 hoorcolleges van 2 uren en 12 werkcolleges van 2 uren in het 1e blok van het 2e kwartiel. Doelgroep: 1e jaars BMT-studenten. Vervolgvakken: Bouw en werking van cellen; Practicum Chemie en biomaterialen; Project Chemie en Biomaterialen.	

140209		Meten aan Mensen - Optica	
4 EC	K4		
Docent(en)		Dr. R.P.H. Kooyman (r.p.h.kooyman@utwente.nl) Dr.ir. J.S. Kanger	
Vakbeschrijving		In dit vak wordt een inleiding gegeven hoe kennis van optica en optische instrumenten gebruikt kan worden om processen in of aan mensen te meten. Aspecten die daarbij aan de orde komen zijn: - kennismaking met een aantal optische componenten en instrumenten (glasvezelkabel, lens, microscoop, interferometer), en - een elementaire bespreking van interferentie- en buigingsverschijnselen. Dit vak heeft een sterke koppeling met BMPO MAM Optica (vakcode 140211) waar de theorie van MaM Optica praktisch toegepast wordt.	
Tentamenvorm		Schriftelijk tentamen	
Collegevorm		HC Hoorcollege, instructie, WC Werkcollege	

Studiemateriaal	- "D.C. Giancoli, Physics for Scientists and Engineers, Prentice Hall" ISBN-nr.: 0-13-232110-6 - Studiewijzer
Extra informatie	Dit vak geldt als verplichte voorkennis voor Biomedische sensoren (140205) en BMPO MAM Optica (140211).

140211		BMPO Meten aan Mensen - Optica	
3 EC		K4	
Docent(en)		Dr. R.P.H. Kooyman (r.p.h.kooyman@utwente.nl) Staf leerstoel BPE	
Vakbeschrijving		Dit vak bestaat uit twee delen: (1) een practicum waarin de theorie van MaM optica (140209) praktisch toegepast wordt in het ontwerp en de bouw van enige eenvoudige optische instrumenten (endoscoop, microscoop, opthalmoscoop) die gebruikt worden om in of aan het menselijk lichaam te meten. (2) Daarnaast wordt in een groep van 3 -4 personen een poster ontworpen, vervaardigd en gepresenteerd met een actueel optisch gerelateerd biomedisch onderwerp.	
Tentamenvorm		journaals, verslagen, poster	
Collegevorm		PJ Project, PR Practicum	
Studiemateriaal		- Boek: "D.C. Giancoli, Physics for Scientists and Engineers, Prentice Hall" - Studiewijzer	
Extra informatie		Voor dit vak geldt een aanwezigheids verplichting. Meten aan Mensen - Optica (140209) geldt als verplichte voorkennis voor dit vak.	

151191		Inleiding Wiskunde I	
3 EC		K1	
Docent(en)		Ir. A.W.J. van der Meer (a.w.j.vandermeer@utwente.nl)	
Vakbeschrijving		Dit vak bouwt voort op het vak Wiskunde B1 van het VWO. Veel onderwerpen zullen vertrouwd zijn, maar ze zullen op een iets formelere manier worden behandeld dan men van het VWO gewend is. Daarnaast wordt aandacht geschonken aan het gebruiken van wiskundige technieken in andere, vooral (biomedisch) technische, vakgebieden. Een deel van de tijd zal besteed worden aan het trainen van vaardigheden, dat wil bijvoorbeeld zeggen: het vereenvoudigen van formules of het oplossen van vergelijkingen, zonder daarbij gebruik te maken van formulekaarten of grafische rekenmachine. Onderwerpen: Functies van één variabele: functiebegrip, limiet, afgeleide, extrema, Taylorpolynoom Stelsels lineaire vergelijkingen: matrixnotatie, oplosbaarheid.	

Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Dictaat: Inleiding Wiskunde (543) Boek: J. Stewart, Calculus early transcendentals (Sixth edition), Brooks/Cole, 2008, ISBN 978-0-495-38273-7
Extra informatie	Dit vak geldt als verplichte voorkennis voor Inleiding Wiskunde II (151192) Voor de werkcolleges geldt een aanwezigheidsverplichting.

151192	Inleiding Wiskunde II	
3 EC K2		
Docent(en)	Ir. A.W.J. van der Meer (a.w.j.vandermeer@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Dit vak is de voortzetting van Inleiding Wiskunde I (151191). Tevens wordt er een Introductie gegeven in het gebruik van het symbolische rekenprogramma Maple bij het oplossen van wiskundeproblemen (limietberekening, differentiëren, integreren, grafieken tekenen, (stelsels) (differentiaal-)vergelijkingen oplossen). Tenslotte is er een aantal groepsopdrachten waarin wordt geoefend in het opzetten en analyseren van wiskundige modellen. Inhoud: Integraalrekening: hoofdstelling, substitutieregels, partiële integratie. Opstellen differentiaalvergelijking als wiskundig model; oplossen met discrete tijdstappen (Eulerbenadering) en exact (eventueel met Maple). Tweede orde differentiaalvergelijkingen en stelsels van eerste orde differentiaalvergelijkingen, fasevlak, evenwicht. Gebruik van Simulink voor numerieke benaderingen. Inleiding complexe getallen en oplossingen van lineaire tweede orde lineaire differentiaalvergelijkingen. Functies van meer (praktisch: twee) variabelen: partiële afgeleiden, raakvlak, integraal.	
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen, groepsopdrachten	
Collegevorm	HC Hoorcollege, PR Practicum, WC Werkcollege	
Studiemateriaal	Dictaat: Inleiding Wiskunde Boek: J. Stewart, Calculus early transcendentals (sixth edition), Brooks/Cole, 2008, ISBN 978-0-495-38273-7	

Extra informatie	Inleiding Wiskunde I (151191) geldt als verplichte voorkennis voor dit vak. Voor de werkcolleges en voor de practica geldt een aanwezigheidsverplichting. Dit vak geldt als verplichte voorkennis voor: • Modelleren en Programmeren (151500) • Kansrekening en statistiek (153039) • Meten aan Mensen: Elektriciteit en magnetisme (270800) • Meten aan Mensen: Optica (140211) • Signalen en systemen (156080) • Thermodynamica en Fysische Chemie (135005) • Mechanica van technische en biologische materialen (115030) • Vectoranalyse (151086) • Fysische transportversch. in biologische systemen (271311)
------------------	--

151700		Modelleren & Programmeren	
5 EC	K3		
Docent(en)		N.M. van Diepen (n.m.vandiepen@utwente.nl) ir. A.W.J. van der Meer (a.w.j.vandermeer@utwente.nl)	
Vakbeschrijving		Voortzetting van het "Modelleergedeelte" bij het vak Inleiding Wiskunde II (151192). Inleiding in het gebruik van "Simulink" bij het opzetten en doorrekenen van een wiskundig model. In het programmeergedeelte wordt gewerkt met het numerieke pakket "Matlab". Aan de orde komen daarbij: - Basisprincipes: variabelen en waardetoekenning, operatoren, functies, scripts; - Bewerkingen op getallen, vectoren en matrices; - Ontwerpen van algoritmen: recursie, herhaling, conditionele opdrachten. DOEL: - Het verder ontwikkelen van vaardigheid in het opzetten en analyseren van wiskundige modellen en het gebruik van diverse hulpmiddelen daarbij (vooral: Matlab en Simulink; in mindere mate: Maple). - Ontwikkelen van basisvaardigheden in het ontwerpen van algoritmen en de implementatie ervan in de programmeertaal Matlab.	
Tentamenvorm		Schriftelijk tentamen en groepsopdrachten.	
Collegevorm		HC Hoorcollege, OPD Opdrachten, PR Practicum	
Studiemateriaal		Dictaat: A. van der Meer, Inleiding Wiskunde Maple-handleiding: http://www.math.utwente.nl/maple/2006 Matlab-handleiding via Blackboard.	

Extra informatie	Inleiding wiskunde I & II (151191 & 151192) gelden als verplichte voorkennis voor dit vak. Voor de werkcolleges en practica geldt een aanwezigheidsverplichting. Dit vak geldt als verplichte voorkennis voor: • MAM Optica (140211) • Signalen en Systemen (156080) • Numerieke algoritmen en modelleren (154028)
------------------	---

153039	Kansrekening & Statistiek
5 EC K4	
Docent(en)	Dr. K. Poortema (k.poortema@utwente.nl)
Vakbeschrijving	Statistiek kom je overal tegen. Wat wordt nu eigenlijk bedoeld met een statistisch significant resultaat? Hoe moet je een betrouwbaarheidsinterval interpreteren? Wat kun je met een geschat rendement van 4%? Resultaten uit het verleden bieden geen garantie voor de toekomst; jawel, maar wat is dan de waarde van statistische voorspellingen? Statistiek maakt gebruik van de kansrekening. Daar beginnen we dan ook mee. Je maakt kennis met basisbegrippen uit de kansrekening en hun toepassingen in de praktijk. Voor de regel van Bayes draai je je hand niet meer om en zelfs weet je dat de verwachting van de voorwaardelijke verwachting de onvoorwaardelijke verwachting oplevert. Je maakt kennis en leert om te gaan met nieuwe standaard kansmodellen. De binomiale verdeling (een discrete kansverdeling) en de normale verdeling (een continue kansverdeling) zijn je waarschijnlijk al bekend. We voegen er nog vele aan toe met prachtige namen als Poisson, exponentieel of geometrische verdeling. De basisstatistiek bestaat uit drie onderdelen: schatten, betrouwbaarheidsintervallen en statistische toetsen. Ruime aandacht wordt besteed aan de ideeën en de interpretatie van de resultaten. Voor de diverse kansmodellen worden de bijbehorende standaardschatters besproken. Aandacht wordt besteed aan het vergelijken van verschillende schatters. Hoe ver kan de gebruikte schatter mis zitten? Betrouwbaarheidsintervallen geven een antwoord. Kan de werking van een afslankmiddel statistisch aangetoond worden? Daarvoor pas je een statistische toets toe. Uitvoerig leer je wat je met toetsingstheorie wel of niet kunt en hoe je toetsen construeert. Via een 8 stappenplan leer je toetsingsproblemen systematisch aan te pakken. Maar hoe komen we aan deze (eenvoudige) modellen? Het onderzoek naar geschikte modellen begint met samenvattingstechnieken, die leer je ook. De laatste twee hoofdstukken gaan over twee van de meest gebruikte statistische technieken in ingewikkelder modellen -- variantie-analyse en lineaire regressie. In de eenvoudigste vorm is variantie-analyse een uitbreiding van het twee-steekproevenprobleem naar het k-steekproevenprobleem. Lineaire regressie gaat over het aanpassen van een rechte lijn aan een puntenwolk in het vlak of ruimer gezien aan het beschrijven en voorspellen van een variabele op grond van andere, verklarende variabelen, bijv. vet in je lichaam op basis van de dikte van je huid. Statistiek en kansrekening moet je doen. Daar krijg je de kans (!) voor op het werkcollege en het practicum. Op het werkcollege maak je toepassingsgerichte opgaven uit de literatuur. Door aan het practicum mee te doen leer je

	spelenderwijs hoe statistische methoden werken. Doel: Het aanbrengen van drie lagen van kennis en vaardigheden wordt nagestreefd: 1. op een breed terrein in staat zijn statistische analyses in de medische en technologische literatuur in grote lijnen te begrijpen en op hun waarde te schatten. 2. op een beperkter, maar redelijk breed gebied, statistische argumenten in (meer) detail kunnen volgen. 3. voor de gebruikelijke standaardproblemen zelfstandig statistische technieken kunnen toepassen, al dan niet m.b.v. statistische pakketten.
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Dictaat
Extra informatie	Inleiding wiskunde I & II (151191 & 151192) gelden als verplichte voorkennis voor dit vak.

270200	Anatomie & Fysiologie van het Bewegen
5 EC K1	
Docent(en)	Dr. T. van Wessel (t.vanwessel@fbw.vu.nl)
Vakbeschrijving	In deze cursus wordt de bouw en werking van het menselijk lichaam behandeld, waarbij de biologische systemen gerelateerd aan het menselijk bewegen centraal staan. Deze systemen (bot/skelet, gewrichten, spierstelsel) zullen worden behandeld op zowel weefsel- als orgaaniveau. Deze kennis zal tevens worden toegepast bij het analyseren van het menselijk bewegen tijdens dagelijkse activiteiten. Hierbij zullen enkele eenvoudige principes van houdings- en bewegingsanalyses besproken worden. Tenslotte zal worden ingegaan op veranderingen in het bewegingsapparaat als gevolg van veroudering, inactiviteit en training. Na afloop van de cursus dient de student in staat te zijn de belangrijkste onderdelen van het bewegingsapparaat (gericht op weefsels, organen en orgaansystemen) te benoemen, de bouw en functie van deze onderdelen te benoemen en de werkingsmechanismen te beschrijven. Daarnaast dient de student deze opgedane kennis en begrip te kunnen toepassen op eenvoudige houdingen en bewegingen, door gebruik te maken van tijdens de cursus gebruikte analysemethoden. Ter inleiding wordt de student bekend gemaakt met de 'taal van de anatomie', met speciale aandacht voor naamgeving van diverse structuren, topografische terminologie en bewegingsterminologie. Aansluitend volgen een aantal colleges waarin bouw en werking van diverse onderdelen van het bewegingsapparaat aan bod komen. De volgende onderwerpen zullen behandeld worden: Bindweefsel in het bewegingsapparaat, Bot en skelet, Gewrichten, Bouw en werking van skeletspieren, Analyse van spierfunctie tijdens houding en beweging. Naast deze hoorcolleges zullen er ter ondersteuning een aantal werkcolleges worden gegeven, waarbij de studenten

	in groepen werken aan een deelopdracht. Deze opdrachten dienen ter verduidelijking van de collegestof. Verder zullen enkele practica worden gegeven, waarin de bouw en topografie van diverse onderdelen van het lichaam bestudeerd worden aan de hand van humane preparaten ('snijzaal' practicum) of aan de intacte mens ('Anatomie in vivo' practicum). Het doel van dit vak is het verkrijgen basiskennis van anatomie en fysiologie van het bewegen bij de mens.
Tentamenvorm	Toetsing zal plaatsvinden in de vorm van een schriftelijk tentamen. Toetsing van de leerstof uit de leerstoflijst opdracht zal in het tentamen plaatsvinden. Een voorbeeldtentamen wordt uitgereikt tijdens de cursus.
Collegevorm	HC Hoorcollege, PR Practicum, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Elaine Marieb: "Human Anatomy and Physiology", eight edition (2009) Pearson international edition, Benjamin Cummings. ISBN: 10:0321584198/ ISBN 13: 9780321584199 + 'Sesam Atlas van de anatomie (deel I: BEWEGINGSAPPARAAT)', W. Paltzer, Druk 21 ISBN 10: 9055744972/ ISBN 13: 9789055744978 + optioneel: 'Zakwoordenboek der Geneeskunde' (Coëlho), A.A.F. Jochems, F.W.M.G. Joosten ISBN 10:9062286372/ ISBN 13: 9789062286379.
Extra informatie	Dit vak wordt verzorgd door Vrije Universiteit. Voor de verplichte practica ('snijzaal' en 'vivo') moet worden voldaan aan de opkomstplicht en wordt een actieve participatie verwacht. Er kan geen voldoende cijfer voor het tentamen gehaald worden als een van deze onderdelen als niet voldaan is afgerond.

270202	BMPO Meten aan Mensen I	
5 EC K2		
Docent(en)	Dr. T. van Wessel (t.vanwessel@fbw.vu.nl)	
Vakbeschrijving	Tijdens de cursus 'Meten aan Mensen 1' maakt de student kennis met allerlei algemene academische vaardigheden, zoals het kwantificeren van processen, het meten, verwerken en rapporteren van gegevens, maar ook het oplossen van problemen en omgaan met wetenschappelijke integriteit. In deze cursus ga je in verschillende stappen een keuze maken voor de oplossing van een probleem dat gerelateerd is aan het object waar biomedisch technologen aan meten: 'het menselijk lichaam.' Het dilemma (keuzeprobleem) is: 'mag een atleet met een dubbele onderbeenprothese meedoen aan de Olympische Spelen of horen gehandicapte sporters thuis op de Paralympics'? Het praktische deel van de cursus bestaat uit vijf delen waarin het meten aan een aantal fysiologische processen in verschillende orgaansystemen van het menselijk lichaam centraal staat. Deze systemen/processen zijn: 1) totale lichaamssamenstelling 2) het cardiorespiratoire systeem; gericht op hartfrequentie 3) het cardiorespiratoire systeem; gericht op het electrocardiogram 4) het cardiorespiratoire systeem, gericht op ventilatie en zuurstofverbruik 5) spier-skeletstelsel Elk blok wordt ingeleid met een hoorcollege waarin de noodzakelijke kennis	

	wordt toegelicht en achtergronden worden gegeven. Daarna volgt een practicum waarin metingen worden verricht. Direct aansluitend op het practicum volgt een werkgroepbijeenkomst waar, onder begeleiding, de meetgegevens worden verwerkt en geïnterpreteerd. Naast het opdoen van praktische vaardigheden die je nodig hebt voor het meten aan de mens is het in deze cursus van belang dat je leert nadenken over 'wetenschappelijk' argumenteren en het samenvatten van resultaten. Hiervoor worden groepsdiscussies aan de hand van stellingen georganiseerd en wordt geoefend met het schrijven van een beargumenteerde keuze van bovenstaand dilemma. De cursus beoogt de student kennis te laten maken met verschillende academische vaardigheden, zoals meten, kwantificeren en verwerken van gegevens, alsmede het wetenschappelijk beargumenteren van keuzes. Tevens krijgt de student inzicht in de mogelijkheden en beperkingen die zich voordoen bij het meten aan de mens en wordt de student bewust gemaakt van de relationele aspecten die voorkomen in het contact tussen degene die meet en degene die gemeten wordt.
Tentamenvorm	Schriftelijk
Collegevorm	HC Hoorcollege
Studiemateriaal	Practicumhandleiding met opdrachtenpakket. Daarnaast zal ofwel een reader relevante achtergrondliteratuur worden verkocht en/of een studieboek. Nadere info volgt op de blackboard site van de cursus. Elaine Marieb: 'Human Anatomy and Physiology', eight edition (2009) Pearson international edition, Benjamin Cummings. ISBN: 10: 0321584198/ ISBN 13: 9780321584199
Extra informatie	Dit vak wordt verzorgd door de Vrije Universiteit Voor dit vak geldt een aanwezigheidsverplichting. Anatomie en Fysiologie van het bewegen (270200) geldt als gewenste voorkennis.

270800		Meten aan Mensen – Electriciteit & Magnetisme
3 EC	K3	
Docent(en)		Dr. Ir. L.A.C. Kallenberg (l.kallenberg@rrd.nl)
Vakbeschrijving		Dit vak vormt een inleiding tot elektriciteit en magnetisme in de context van biologische en biomedische toepassingen. Als voorbeeld van een toepassing staat electromyografie (het meten van spieractiviteit) centraal. Verschillende aspecten worden bekeken, vanaf het ontstaan van een actiepotentiaal tot de meting van het EMG. Hierbij komt ook het systematisch doen van onderzoek aan de hand van een protocol aan bod. In het bijbehorende practicum wordt een aantal aspecten van het meten van een EMG bekeken.
Tentamenvorm		Schriftelijk Tentamen + Practicum + Opdracht

Collegevorm	HC Hoorcollege, OPD Opdrachten, PR Practicum, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Dictaat, collegesheets, artikelen.
Extra informatie	Voor deze cursus geldt een aanwezigheidsverplichting. Inleiding Wiskunde I (151191) geldt als verplichte voorkennis voor dit vak. Voor deze cursus zijn er 6 contacturen per week.

271102		BMPO Biomechanica
4 EC	K1&2	
Docent(en)		Ir. E.E.G. Hekman (e.e.g.hekman@ctw.utwente.nl) Ir. I.F. Lutters – Weustink Dr.ir. J.J. Homminga
Vakbeschrijving		Onderdelen van dit vak : ontwerptraject, inclusief probleemanalyse, eisenstelling, conceptvorming, conceptuitwerking. Operationeel maken kennis BioMedisch Ontwerpen, Statica en Anatomie & Fysiologie van het Bewegen. Inleiding tekening lezen. Communicatieve vaardigheden m.n. mondelinge presentatietechniek. Mondelinge en schriftelijke verslaglegging. Doel: ontwerpen van een eenvoudig biomedisch instrument in groepsverband. Hierbij wordt een groot gedeelte van het ontwerptraject doorlopen: analyse van het probleem, het opstellen van specificaties, concepten opstellen, conceptkeuze, uitwerking van het concept in ontwerptekeningen, evaluatie en rapportage. Het onderwerp van het project wordt elk jaar nieuw gekozen. Binnen het project worden op het gebied van technische tekenen colleges en practica aangeboden.
Tentamenvorm		Beoordeling per groep, projectrapport en eindpresentatie op projecttentamen, toets Inleiding Tekenen.
Collegevorm		HC Hoorcollege, PJ Project, WC Werkcollege
Studiemateriaal		Zie Blackboard, projectomschrijving.
Extra informatie		Voor deze cursus is het gelijktijdig volgen van de vakken BioMedisch Ontwerpen (273006), Statica (115717) en Anatomie & Fysiologie v.h. Bewegen (270200) verplicht.

271302		Practicum Chemie & Biomaterialen
3.5 EC	K3	
Docent(en)		Dr. P.J. Dijkstra (p.j.dijkstra@tnw.utwente.nl)

Vakbeschrijving	Het practicum geeft een experimentele inleiding in de organische- en polymersynthese. De basisprincipes en laboratoriumvaardigheden van het synthetiseren en het karakteriseren van deze chemische verbindingen door diverse fysische metingen komen aan bod. Belangrijke praktische technieken als destillatie, omkristallisatie en polymeerverwerking zullen worden aangeleerd.
Tentamenvorm	-
Collegevorm	PR Practicum
Studiemateriaal	Practicumhandleiding
Extra informatie	Voor dit practicum geldt een aanwezigheidsverplichting.

273006		Biomedisch Ontwerpen
3 EC	K1	
Docent(en)	Ir. E.E.G. Hekman (e.e.g.hekman@utwente.nl) Prof.dr.ir. A.O. Eger Ir. G.M. Bonnema Dr. Ir. M. van der Voort (Gastdocent) Dr.ir. D. van de Belt Ir. A.P. van den Beukel	
Vakbeschrijving	Doel van het vak is een bredere achtergrond te geven in het ontwerpproces. Daartoe wordt in een aantal colleges de te volgen structuur van dit proces aangegeven. Onderwerpen die de revue passeren zijn o.a. planning, marktonderzoek, literatuuronderzoek, functie-analyse, programma van eisen en conceptgeneratie. Creativiteitsmethoden komen aan de orde, en ook wordt aandacht besteed aan ergonomie en vormgeving. De meeste colleges bestaan uit een deel hoorcollege en een deel werkcollege. Ook zijn er practica. De behandelde stof dient te worden toegepast in het project BMPO Biomechanica.	
Tentamenvorm	De colleges ontwerpen en creativiteits worden afgerond met een toets, waarvoor vrijstelling wordt verkregen bij aanwezigheid op de colleges/ practica. Bij de andere colleges/ praktika is aanwezigheid en meewerken aan de opgaven verplicht.	
Collegevorm	KOL Kolstructie, Mengvorm van hoorcolleges, instructie, werkcollege, practicum.	
Studiemateriaal	Hand-outs Boek "Productontwerpen" (Eger et al)	
Extra informatie	Voor dit vak geldt een aanwezigheidsverplichting.	

273011	Zorgprocessen voor BMT
2.5 EC K4	
Docent(en)	Dr. H.G.M. Oosterwijk (h.g.m.oosterwijk@utwente.nl)
Vakbeschrijving	Doel van dit vak is om studenten inzicht geven in het systeem en de dynamiek van de gezondheidszorg in Nederland vanuit een multi-actor perspectief, en vertrouwd te maken met de specifieke uitdagingen en problemen die de gezondheidszorg stelt aan de professionele rol en activiteiten van de gezondheidswetenschapper. In de colleges staan de rollen en activiteiten centraal van verschillende relevante actoren in het systeem van de gezondheidszorg, waaronder patiënten, patiëntenorganisaties, artsen, onderzoekers, ziekenhuismanagers, en beleidsmakers. In dit verband komen vragen aan de orde als: welke soorten primaire processen zijn er in de gezondheidszorg, hoe worden ze ondersteund en aangestuurd, en wat verstaan we onder de zorgketen? Aan de hand van casussen wordt de dynamiek van de interacties tussen de verschillende actoren duidelijk gemaakt. Ook wordt inzicht gegeven in het evoluerend karakter van het complexe landschap van de gezondheidszorg door historische contrasten te laten zien in de rollen en activiteiten van de verschillende actoren. Leerdoelen: Student kan de rol en perspectieven van verschillende factoren beschrijven in de context van het systeem en de ontwikkeling van de gezondheidszorg in Nederland. Student kan informatie over specifieke zorgpraktijken vertalen in uitdagingen en problemen die de gezondheidszorg stelt aan de professionele rol en activiteiten van de gezondheidswetenschapper. Student kan uitgaande van een gegeven, relatief eenvoudige vraagstelling zelfstandig informatie verzamelen en daarvan verslag doen in de vorm van een geordend betoog waarin op wetenschappelijke manier geargumenteed wordt.
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen
Collegevorm	Hoorcolleges, Workshop/Werkcollege
Studiemateriaal	Reader Boot, J.M. en M.H.J.M. Knapen (2005) De Nederlandse gezondheidszorg, Houten: Bohn Stafleu van Loghum
Extra informatie	Voor deze cursus zijn er 2-4 contacturen in de week. N.B. Dit vak vervangt zorgorganisaties (273010) van prof. Kerkhoff

4.11.2 Vakomschrijvingen B2

121135		Neurofysiologie
5 EC	K1&2	
Docent(en)		Prof. dr. R. van Wezel (r.j.a.vanwezel@utwente.nl)
Vakbeschrijving		Het vak neurofysiologie behandelt: - Neurale signalen - Sensorische verwerking - Plasticiteit - Complexe hersenfuncties
Tentamenvorm		Gesloten boek
Collegevorm		HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal		Neuroscience, Purves, 4e editie
Extra informatie		Naast de hoorcolleges zijn er ook werkcolleges en gastcolleges. Bij de werkcolleges geldt een aanwezigheidsverplichting

121136		Fysiologisch Modelleren
5 EC	K4	
Docent(en)		Dr. ir. J.R. Buitenweg (j.r.buitenweg@utwente.nl)
Vakbeschrijving		In dit project staat de modelvorming van een menselijk fysiologisch systeem centraal. Dit dynamische systeem wordt wiskundig gemodelleerd volgens de theorie en methoden, aangereikt in de vakken genoemd onder 'voorkennis'. Het model zal worden gevormd, stapsgewijs verbeterd en gevalideerd op basis van de huidige fysiologische inzichten (literatuur) en verkregen experimentele resultaten. Zo mogelijk/nodig zullen deze experimenten zelf ontworpen en/of uitgevoerd worden met behulp van in het lab beschikbare apparatuur. Het doel van dit vak is de integratie van kennis opgedaan in vakken genoemd onder 'voorkennis'.
Tentamenvorm		Verslaglegging per groep (zie Blackboard)
Collegevorm		PR Practicum, projectonderwijs

Studiemateriaal	Er wordt gebruik gemaakt van studiemateriaal uit de voorkennisvakken (meestal reeds in bezit dus). Samengevat: Medische Elektronica (en algemeen): Introduction to Biomedical Engineering, 2nd edition, John Enderle, Susan Blanchard, and Joseph Bronzino, Elsevier Academic Press, 2005, ISBN: 0-12-238662-0 Biomedische Systeemanalyse: diktaat Overig materiaal: studiemateriaal op Blackboard en informatie van internet Neurofysiologie (door E. Marani aangeboden): Principles of Neural Science, 4th edition, Kandell et. al., McGraw-Hill Medical, ISBN-10: 0838577016 Neurofysiologie (door R. van Wezel aangeboden): Neuroscience, 4th edition, Dale Purves et al, Sinauer Associates, Incorporated, ISBN-13: 9780878936977
Extra informatie	Signalen en Systemen (156180, voorheen Signalen en Transformaties), Biomedische Systeemanalyse (121166), Neurofysiologie (121135) en Medische Elektronica (121137) zijn gewenste voorkennis. Er wordt gewerkt in groepen van ongeveer 5 studenten. Elke groep wordt begeleid door een tutor.

121137	Medische Elektronica	
5 EC	K3&4	
Docent(en)	Dr. ir. J.R. Buitenweg (j.r.buitenweg@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	In een groot aantal biomedische onderzoeksprojecten worden metingen uitgevoerd bij patiënten, proefpersonen of aan experimentele opstellingen. Vaak worden hierbij allerlei fysische grootheden door sensoren (transducenten) naar het elektrische domein overgebracht, omdat dit de bewerking, registratie en presentatie van de meetgegevens vergemakkelijkt. Om een betrouwbaar signaal te krijgen dat representatief is voor de te meten grootheid, kan bijvoorbeeld versterking, filtering, of artefact-onderdrukking nodig zijn. In dit vak worden werkingsprincipes en eigenschappen van een aantal typen sensoren en elektronische schakelingen behandeld en afgezet tegen mogelijke eisen die nodig zijn voor het beantwoorden van een biomedische onderzoeksvraag. Het doel van het vak is dat de student op basis van documentatie en/of zelf uitgevoerde testen de geschiktheid van elektrische apparatuur voor toepassing in een biomedisch experiment kan beoordelen. In het bijbehorende practicum wordt de invloed van verschillende elektronische aspecten van elektrofysiologische metingen op de eigenschappen van de verkregen signalen experimenteel onderzocht. De signalen moeten de gewenste bronnen zo goed mogelijk representeren en fysiologische en niet-fysiologische storingen onderdrukken. De volgende aspecten komen aan de orde: polariseerbare en niet-polariseerbare elektroden, aarding, elektrodenconfiguratie (single-ended / differentieel), ingangsimpedantie van de versterker, AC of DC meten, versterkingsfactor, presamplingfilter, samplefrequentie.	
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen, practicumverslag (incl. voorbereiding)	

Collegevorm	HC Hoorcollege, PR Practicum, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Wordt nog bepaald, check Blackboard.
Extra informatie	Signalen en Systemen (156080, voorheen Signalen en Transformaties) & Biomedische Systeemanalyse (121166) zijn gewenste voorkennis.

121166		Biomedische Systeemanalyse (BSYS, incl. practica)
5 EC	K3	
Docent(en)		Prof. dr. ir. P.H. Veltink (p.h.veltink@utwente.nl)
Vakbeschrijving		Biomedische systeemanalyse is belangrijk voor diagnose, therapie en biomedisch onderzoek. Het betreft de wiskundige beschrijving (modellering) van het dynamisch systeemgedrag van lichaamsfuncties, identificatie van deze modellen aan de hand van metingen, simulatie op de computer en voorspelling van het gedrag van de lichaamsfuncties onder nieuwe condities, bijvoorbeeld als gevolg van een medische handeling. De volgende onderwerpen komen aan bod: Dynamische systeemanalyse, modelleren en simuleren van gedrag van biologische systemen, biologische regelsystemen, lineaire tijd-invariante systemen, lineaire regelsystemen: analyse in tijd- en frequentiedomein, stabiliteit, identificatie, niet lineaire biologische systemen. Deze cursus bevat stof over dynamische systemen, modelleren en simuleren van gedrag van biologische systemen, biologische regelsystemen, lineaire tijd-invariante systemen, lineaire regelsystemen: analyse in tijd- en frequentiedomein, stabiliteit, identificatie, niet-lineaire biologische systemen. Het doel is om een wiskundige beschrijving van het dynamisch systeemgedrag van lichaamsfuncties te kunnen maken.
Tentamenvorm		Computeropgaven en schriftelijk tentamen
Collegevorm		COO Computer ondersteund onderwijs, HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal		Diktaat Biologische Systeemanalyse, P.H. Veltink. Alleen dit diktaat moet voor dit vak worden aangeschaft.
Extra informatie		Signalen en Systemen (156180, voorheen Signalen & Transformaties) is gewenste voorkennis. Dit vak is gewenste voorkennis voor Fysiologisch Modelleren (121136).

135005	Thermodynamica en Fysische Chemie	
5 EC	K1&2	
Docent(en)	Dr. D. Stamatialis (d.stamatialis@tnw.utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Basis aspecten van fysische chemie en thermodynamica, die van groot belang zijn voor Biomedische Technologie studenten. De standaard wetten van de thermodynamica; fysische transformaties van pure substanties; simpele oplossingen; fase diagrammen, chemisch evenwicht; electrochemie. Implementatie van deze kennis in praktische gevallen; een klein project zal worden uitgevoerd aan het einde van het semester. De leerdoelen voor deze cursus zijn: het ontwikkelen van een onderzoeks hypothese gebaseerd op de verworven kennis; voorbereiding van experimentele planning en uitvoeren van experimenten; analyse en interpretatie van resultaten. De cursus heeft als doel een introductie te geven over de basis principes van thermodynamica en fysische chemie. De studenten verwerven, naast basis kennis, hulpmiddelen voor probleem analyse, onderzoeks implementatie en interpretatie.	
Tentamenvorm	De student wordt verwacht samenvattingen van de hoorcolleges in te leveren. Alleen de studenten die ten minste 75% van de vereiste samenvattingen inleveren kunnen meedoen aan het tentamen. Voor het uiteindelijke cijfer wordt de student gevalueerd op de prestaties tijdens het project en op het tentamen resultaat.	
Collegevorm	HC Hoorcollege, PJ Project, PR Practicum, WC Werkcollege	
Studiemateriaal	Atkins Physical chemistry, by P. Atkins, J. de Paula, 8th edition (2006) ISBN 0-19-870072-5, Oxford Univ. Press Extra Handouts - documenten via Blackboard.	
Extra informatie	Dit vak wordt in het Engels gegeven	

140201	Medische Technologie	
5 EC	K1&2	
Docent(en)	Dr. S. Manohar (s.manohar@utwente.nl)	

Vakbeschrijving	Voor het goed functioneren van de gezondheidszorg is de Medische Technologie onontbeerlijk. Toepassingen daarvan drukken een belangrijke stempel op de therapeutische en diagnostische mogelijkheden binnen de kliniek. In deze collegereeks zullen verschillende technieken zoals ultrageluid, biomedische optica, röntgen en CT, MRI en robotica behandeld worden. Gastspreekers uit het veld zullen voordrachten geven, zodat de deelnemers niet alleen de mogelijkheden, maar ook de praktische beperkingen van deze technieken leren kennen. Doel: Inzicht krijgen in de fysische achtergrond van de Medische Technologie, zodat de mogelijkheden en beperkingen van deze technieken bekend worden.
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen
Collegevorm	HC Hoorcollege, HC met voordrachten van ervaringsdeskundigen., PR Practicum, opdrachten, WC Werkcollege, wc voor opdrachten.
Studiemateriaal	Info volgt, zie Blackboard
Extra informatie	Metten aan mensen II (140200) geldt als verplichte voorkennis voor dit vak.

156180		Signalen & Systemen
5 EC	K1	
Docent(en)		Dr. H.J. Zwart (h.j.zwart@utwente.nl)
Vakbeschrijving		Hoe kan ik wit licht ontbinden in zijn kleuren (frequenties)? Hoe kan ik het nog zwakke maar hoogfrequente hartritme van een ongeboren kind detecteren uit een elektrocardiogram van een toekomstige moeder? Dit vak gaat over de wiskunde achter dergelijke vragen, en daarnaast brengt dit vak ook wiskundige technieken aan waarmee je gevoel krijgt voor dynamica van systemen. Bijvoorbeeld hoe herken ik a.d.h.v. een wiskundig model of een systeem traag zal reageren op mijn acties (zoals op een vrachtschip) of snel (zoals in een auto). Meer algemeen zul je na afloop van dit vak makkelijker om kunnen gaan met wiskundige modellen voor signalen en systemen. INHOUD: Aan de orde komen: complexe getallen en signalen, periodieke signalen en hun Fourierreeksontwikkeling, transformatietechnieken (Fourier en Laplace), continue-tijdsignalen en discrete-tijdsignalen en hun spectra, en de deltafunctie. Het vak vervolgt met een inleiding in de systeemtheorie. Aan bod komen: convoluties, impulsresponsie, stapresponsie, frequentieresponsie, overdrachtsfunctie, initieel-in-rustsystemen, systemen beschreven door differentiaalvergelijkingen, causaliteit, stabiliteit, lineariteit en tijdsinvariantie.
Tentamenvorm		Schriftelijk

Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Dictaat
Extra informatie	NB: Voorheen bekend als Signalen & Transformaties (156080).

169212	Ethiek voor BMT	
2.5 EC	K2	
Docent(en)	Dr. M. Boenink (m.boenink@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Nieuwe medische technieken leiden regelmatig tot discussies in de kring van medische professionals, in publieke media, en in de politiek. De vraag is dan vaak: mag alles wat kan? Of zijn er soms ook goede redenen om nieuwe technieken niet of slechts onder strikte voorwaarden te gebruiken? Ook tijdens de ontwikkeling van nieuwe medische technologieën komen echter al morele vragen aan de orde. Impliciet is dan steeds de vraag: wat is goede, of verantwoorde, medische technologie? Het vak Ethiek voor Biomedische Technologie leert studenten morele kwesties te herkennen in zowel de onderzoeks- en ontwikkelingsfase van biomedische technologie, als bij de introductie van die technieken in de praktijk. Studenten krijgen hulpmiddelen aangereikt om gestructureerd na te denken over dergelijke vragen en tot creatieve en verantwoorde oplossingen te komen. Ook komt de rol van biomedisch ingenieurs bij het beantwoorden van dergelijke vragen aan de orde. Er wordt speciale aandacht besteed aan Nederlandse en internationale regelgeving voor het doen van wetenschappelijk onderzoek met mensen en aan de toelatingsprocedures voor nieuwe medische technologie. De casuïstiek voor dit vak wordt ingebracht door gastdocenten en is zoveel mogelijk ontleend aan de actualiteit en aan het onderzoek van de afdelingen die betrokken zijn bij de opleiding BMT.	
Tentamenvorm	Opdrachten	
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC werkcollege	
Studiemateriaal	Teksten beschikbaar via Blackboard	
Extra informatie	Voor de gastcolleges geldt een aanwezigheidsverplichting.	

270300	Inleiding geneeskunde (incl. stage)	
4 EC	K3&4	
Docent(en)	Dr. F. Wolbers (f.wolbers@utwente.nl) Dr. J.C. Alers Diverse gastdocenten	

Vakbeschrijving	In de hoorcolleges zullen de belangrijke orgaanstelsels in borst- en buikholte (thorax & abdomen) worden behandeld, zoals hart, long, spijsvertering en de nier, evenals de bijbehorende endocrinologie, immunologie en hematologie. Daarnaast zullen de basisprincipes van de bijbehorende fysiologie en de pathofysiologie besproken worden. Tijdens de gastcolleges zullen verschillende medische specialisten veel voorkomende ziektebeelden bespreken, waaronder diabetes en kanker. Het doel is de BMT student een basiskennis te geven betreffende de functionele anatomie en pathofysiologie van het menselijk lichaam. Naast hoorcolleges zullen er enkele practica gegeven worden, waarin de geleerde theorie in de praktijk kan worden getest. Dit alles vindt plaats in het 3^e kwartiel en wordt afgesloten met een schriftelijk tentamen. In het 4e kwartiel lopen studenten een korte snuffelstage in een klinische setting. Naast kennismaking met een mogelijk toekomstig werkveld is het doel van deze stage dat de student het primaire zorgproces binnen een klinische afdeling in kaart brengt en daarbij tevens een bepaald ziektebeeld uitwerkt. De focus moet liggen op de rol die de (biomedische) techniek binnen het zorgproces speelt. Ook wordt van de studenten gevraagd na te denken wat voor toegevoegde waarde een afgestudeerde BMT-er binnen de stageplaats zou kunnen hebben. Van de studenten wordt tevens verwacht met een frisse blik het zorgproces zorgvuldig te aanschouwen en daarop een aantal suggesties voor mogelijke verbeteringen op te stellen. Ook hier ligt weer de focus op het efficiënt en effectief inzetten van biomedische technologie. De stage wordt afgesloten met een verslag.
Tentamenvorm	Tentamen (K3) en verslag van stage (K4)
Collegevorm	HC Hoorcollege , PR Practicum
Studiemateriaal	1. Elaine Marieb: "Human Anatomy and Physiology", 7th edition, Pearson international edition, Benjamin Cummings. 2. Blackboard (handouts HC, gastcolleges, etc.) 3. Optioneel: Zakwoordenboek der Geneeskunde (Coëlhö)
Extra informatie	Voor de gastcolleges en practica geldt een aanwezigheidsverplichting.

271303	Project Chemie & Biomaterialen	
2.5 EC	K3	
Docent(en)	Prof.dr. J.F.J. Engbersen (j.f.j.engbersen@utwente.nl) Dr. A.A. Poot Dr. D.W. Grijpma	
Vakbeschrijving	Dit vak bestaat uit twee onderdelen. In het eerste deel wordt gedurende een blokweek door kleine groepen studenten (4-5 studenten per groep) een literatuuronderzoek verricht naar de rol van de chemie en de toepassing van biomaterialen bij het oplossen van een medisch probleem. De studenten doen hierbij de noodzakelijke kennis op via het systematisch zoeken naar relevante wetenschappelijke literatuur via de (electronische) universiteitsbibliotheek. In het tweede deel worden in 4x2 college-uren enkele thematische onderdelen in de chemie en biomaterialen verder uitgediept. Het doel van dit vak is de studenten inzicht te geven in de chemische achtergronden en medische toepassingen van biomaterialen, waarbij zelfstandig en systematisch naar wetenschappelijke informatie gezocht wordt.	
Tentamenvorm	Eerste onderdeel: literatuurscriptie; tweede onderdeel: schriftelijk tentamen.	
Collegevorm	HC Hoorcollege, PJ Project	
Studiemateriaal	Hand-outs worden tijdens college verstrekt. Wetenschappelijke literatuur via (electronische) bibliotheek.	
Extra informatie	Voor deze curus geldt een aanwezigheidsverplichting. De vakken Grondslagen van de Chemie (135536) en Practicum Chemie en Biomaterialen (271302) gelden als verplichte voorkennis.	

271311	Fysische Transportverschijnselen in Biologische Systemen	
5 EC	K3&4	
Docent(en)	Dr.ir. F.H.C. de Jongh (f.h.c.dejongh@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Het college en bijbehorend werkcollege is een introductie op fysische transportverschijnselen van belang in en om biologische systemen. Stromingen in bloedvaten, longen maar ook buizensystemen verbonden met vaten worden behandeld. De wet van massabehoud, impulsbehoud, de energievergelijking en constitutieve vergelijking zullen worden behandeld en worden toegepast op praktijkvoorbeelden in de biomedische wereld. Ook verschijnselen als convectie, diffusie en warmte-overdracht in al zijn vormen komen uitgebreid aan bod. Bij het vak hoort afsluitend 1 week Biomedisch Project Onderwijs waarin alle aspecten aan bod komen.	

Tentamenvorm	Twee series inleveropgaven of een schriftelijk tentamen.
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Boek + dictaat
Extra informatie	Vectoranalyse geldt als verplichte voorkennis (151086)

271600		Gezondheidspsychologie
2.5 EC	K1	
Docent(en)		Dr. E. Taal (e.taal@gw.utwente.nl) Dr. H. Boer (h.boer@utwente.nl)
Vakbeschrijving		Gezondheidspsychologie geeft inzicht in de psychische processen die bij patiënten een rol spelen tijdens ziekte en behandeling. Dit vak geeft de student inzicht in beginselen van de gezondheidspsychologie en thema's als stress en angst in de medische situatie, het verschijnsel pijn, omgaan met stress en pijn, omgaan met ziekte, gebruik van medische adviezen en technologie door patiënten en de gevolgen van medische technologie voor kwaliteit van leven van patiënten. Patiënten krijgen tijdens hun behandeling vaak te maken met medische technologie. Dit kan leiden tot gevoelens van stress en onbehagen. Dit vak gaat in op de factoren die van invloed zijn op de wijze waarop patiënten en hulpverleners reageren op medische technologie. Door inzicht in de reacties en beweegredenen van mogelijke gebruikers van medische technologie is de student beter in staat dergelijke factoren bij het ontwerpproces te betrekken.
Tentamenvorm		Schriftelijk tentamen en werkstuk.
Collegevorm		HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal		Reader gezondheidspsychologie
Extra informatie		-

273002	DNA Technologie
5 EC K2	
Docent(en)	Prof.dr. W. Kruijjer (w.kruijjer@utwente.nl) Dr. ing. J.N. Post
Vakbeschrijving	Het vak DNA Technologie belicht de achtergronden en mogelijkheden van hedendaags genoom onderzoek. De beschikbaarheid van de volledige DNA volgorde van het humane genoom biedt vele mogelijkheden voor fundamenteel- en toegepast onderzoek. Het gebruik van geavanceerde geautomatiseerde systemen en bioinformatica vormen hierbij een integraal onderdeel. Middels een serie hoorcolleges wordt de structuur en analyse van volledige genomen alsmede de achtergronden en het gebruik van recombinant DNA behandeld. In werkcolleges worden een aantal toepassingen hiervan aan de hand van concrete toepassingen uitgewerkt. Hierbij wordt gebruik gemaakt van online databanken en bioinformatica voor klonering simulatie en numerieke quantificering van complexe cellulaire processen. Middels een laboratoriumproef wordt praktisch geoefend met het werken met recombinant DNA. De kennis zal worden toegepast bij het schrijven van een miniscriptie over een nieuwsitem dat zelf kan worden uitgezocht. In het theoretisch deel van het vak komen verschillende aspecten waaronder structuur en analyse van DNA en de organisatie en expressie van genomen aan de orde. Begrippen als transcriptoom en proteoom zullen worden belicht. Het gebruik van genoom databanken zal aan de hand van enkele voorbeelden worden gedemonstreerd en geoefend. De miniscriptie dient geschreven te worden over een zelf-uitgekozen onderwerp uit de media van het afgelopen jaar. De genoom component dient hierbij expliciet te worden uitgewerkt, zowel wat betreft de inhoud als ook met betrekking tot de gebruikte methodologie. De resultaten zullen worden gepresenteerd in de vorm van een symposium. Het doel van dit vak is om de student kennis te laten maken met de mogelijkheden van DNA-technologie.
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen en miniscriptie plus presentatie (gewicht ieder 50 procent in het eindresultaat) Beide onderdelen moeten voldoende zijn om te kunnen slagen.
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Brown, T.A. Genomes, 3rd Edn. ISBN-10:0815341385
Extra informatie	Voor de werkcolleges geldt een aanwezigheidsverplichting. Een voldoende resultaat voor Bouw en Werking van Cellen (135006) is verplicht voor deelname aan dit vak.

273009		B2 Colloquia
1 EC	K2&3	
Docent(en)	Ir. T. van Dam (t.vandam@utwente.nl) Dr. J.C. Alers Diverse gastsprekers	
Vakbeschrijving	Oriëntatievak op beroepsveld en richtingskeuze in de opleiding. Contacten met onderzoeksgroepen en -thema's in de biomedische technologie op de UT en met vertegenwoordigers uit het beroepsveld. Het vak geeft inzicht in de afstudeermogelijkheden binnen de opleiding en op de veelzijdigheid van het beroepsveld van de Biomedische Technologie. Voorbereiding op keuze van zowel B3 orientatie als Mastertrack. Over twee kwartelen verspreid 16 bijeenkomsten. Sprekers zijn medewerkers van onze biomedische onderzoeksgroepen of vertegenwoordigers uit het beroepsveld. Hierbij is ook een grote rol weggelegd voor BMT-alumni. Studenten worden begeleid in het maken van hun keuze. Hiertoe dient bijv. bij start van de cyclus een zelfreflectieformulier te worden ingevuld. Ter afsluiting vindt een individueel gesprek plaats met staf van de opleiding BMT. Er geldt een aanwezigheidsplicht voor alle bijeenkomsten.	
Tentamenvorm	Individuele opdracht	
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege, Discussies	
Studiemateriaal	-	
Extra informatie	Voor deze cursus geldt een aanwezigheidsverplichting. Voor deze cursus zijn er 2 contacturen per week.	

273055		Zorg- en Revalidatietechnologie
2.5 EC	K4	
Docent(en)		Dr.R. Huis in 't Veld (r.huisintveld@rrd.nl) Prof.dr. M.M.R. Vollenbroek-Hutten Prof.dr.ir. H.J. Hermens
Vakbeschrijving		Het vak is een brede inleiding op de ontwikkeling van technologie die met succes binnen de zorg voor chronisch zieken en revalidatie kan worden ingezet voor het verbeteren van de kwaliteit van de zorg, een meer effectieve behandeling en een hogere kwaliteit van leven voor de patienten. De centrale vraag is: hoe kies je op een systematische wijze de juiste technologie om deze doelstellingen te bereiken? Dit vak richt zich op de situatie buiten het ziekenhuis, dus thuis, werk en onderweg. Leerdoelen: 1) Student kent de mogelijk rol van technologie in zorg- en revalidatieprocessen (2) Student kan keuze voor onderzoeksactiviteiten ten aanzien van het ontwerpen van technologische innovaties in het zorgproces van een chronische pathologie verantwoorden. (3) Student kan op basis van beschikbare literatuur een goeddoordacht systematisch plan van de uit te voeren ontwerp-activiteiten (bij technologische innovaties in het zorgproces van een chronische pathologie) ontwikkelen dat rekening houdt met de wensen en eisen van de eindgebruikers die een rol spelen binnen het zorgproces. (4) Student is in staat een beschrijving te geven van een (scenario) van de innovatieve dienst en pakket met (functionele en technische) eisen op te stellen. (5) De student is in staat op een wetenschappelijk onderbouwde en gestructureerde wijze te rapporteren hierover in een eindverslag
Tentamenvorm		Tussentijdse MC toets, presentatie. eindverslag
Collegevorm		HC Hoorcollege, PJ Project, WC Werkcollege
Studiemateriaal		Materiaal op Blackboard Boek Zorg en Technologie
Extra informatie		Voor deze cursus geldt een aanwezigheidsverplichting. Voor deze cursus zijn er 6 contacturen per week.

4.11.3 Vakomschrijvingen B3

115030		Mechanica van Technische en Biologische Materialen
5 EC	K1	
Docent(en)		Dr.ir. J.J. Homminga (j.j.homminga@utwente.nl)
Vakbeschrijving		Mechanica van technische en biologische materialen behandelt de stof die nodig is voor het analyseren van de sterkte en het fysieke gedrag van structuren. Aan de orde komen de begrippen spanning, rek, stijfheid, sterkte, traagheidsmoment, vergeet-mij-nietje en superpositiebeginsel. Daarnaast bevat het vak een onderdeel dat de mechanische eigenschappen van enkele biologische materialen behandelt. Termen die daarbij een rol spelen zijn: visco-elasticiteit en anisotropie. DOEL: Na afloop van deze cursus kan de student(e): I. de spanningen en rekken in eenvoudige constructies (balken) uitrekenen voor eenvoudige belastingssituaties (axiale krachten, buigmomenten, torsie momenten, schuifkrachten). II. omgaan met het enkele aspecten van het mechanische gedrag van technische en biologische materialen (stijfheid, sterkte, visco-elasticiteit, anisotropie, niet-lineair gedrag). III. een (eenvoudige) werkelijke situatie vertalen naar een technisch model zodat er aan gerekend kan worden.
Tentamenvorm		Schriftelijk tentamen
Collegevorm		GO Geïntegreerd Onderwijs, Gecombineerd hoorcollege met opdrachten, HC Hoorcollege, gecombineerde hoor-/werkcolleges
Studiemateriaal		Russel C. Hibbeler, Mechanics of Materials (2nd SI edition) Pearson
Extra informatie		Statica (115700) en Inleiding wiskunde I (151191) gelden als verplichte voorkennis voor dit vak. Dit vak is zelf verplichte voorkennis voor verschillende mastervakken.

115049	Mechanica van het Bewegingsapparaat	
2.5 EC	K3	
Docent(en)	dr.ir. J.J. Homminga (j.j.homminga@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Dit vak behandelt het analyseren van (menselijke) bewegingen in twee dimensies. Aan de orde komen begrippen zoals: kinematica, dynamica, energetica, puntmassa, star lichaam, stelsels van starre lichamen, (hoek)snelheid, (hoek)versnelling, massa, massatraagheidsmoment, massamiddelpunt. DOEL: Na afloop van deze cursus kan de student(e): I. de (hoek)snelheden en (hoek)versnellingen voor eenvoudige stelsels van starre lichamen (max. drie segmenten en tweedimensionaal) beschrijven. II. de (hoek)versnellingen voor dergelijke eenvoudige stelsels van starre lichamen relateren aan de belasting op die stelsels zowel met behulp van de dynamische evenwichtsvergelijkingen als met behulp van de energievergelijkingen. III. een (eenvoudige) werkelijke situatie vertalen naar een technisch model zodat er aan gerekend kan worden.	
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen met open vragen.	
Collegevorm	HC Hoorcollege, gecombineerde hoor-/werkcolleges	
Studiemateriaal	D.C.Giancoli, Physics for scientists and engineers (3rd Edition), Prentice Hall, 2000, ISBN 0-13-243108-8	
Extra informatie	Statica (115700), Vectoranalyse (151086) en Inleiding wiskunde (151191) gelden als verplichte voorkennis. Dit vak is verplichte voorkennis voor verschillende master vakken	

115413	Inleiding Stromingsleer	
3.5 EC	K3	
Docent(en)	Dr.ir. R. Hagmeijer (r.hagmeijer@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Dit vak behandelt onderwerpen als introductie, trajectorieën, behoudswetten, incompressibel-viskeuze stroming, compressibel-niet-viskeuze stroming. Het doel van dit vak is het opdoen van kennis omtrent de grondslagen van de stromingsleer. De inhoud bevat een introductie, trajectorieën, behoudswetten, incompressibel-viskeuze stroming, compressibel-niet-viskeuze stroming.	
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen	
Collegevorm	HC Hoorcollege, 14 hoorcolleges, WC Werkcollege, 14 werkcolleges.	
Studiemateriaal	Introduction to Fluid Mechanics (dictaatnr. 063)	

Extra informatie	Alle voorliggende wiskunde vakken worden als verplichte voorkennis beschouwd.
------------------	---

121134	Imaging
5 EC K1&2	
Docent(en)	Prof.dr.ir. C.H. Slump (c.h.slump@utwente.nl)
Vakbeschrijving	In het vak Imaging maakt de student kennis met de belangrijkste beeldvormende modaliteiten uit de medische diagnostiek, de diagnostic imaging systemen en de daaraan gerelateerde medische beeldbewerking. Aan de orde komen Röntgen, inclusief (coronair) angiografie, Computed Radiography (CR), Computed Tomography (CT) en Magnetic Resonance Imaging (MRI) met bijbehorende beeldreconstructie en beeldanalyse. Niet behandeld wordt de belangrijke Ultrasound (US) techniek. Aan het vak is een beeldbewerkingspracticum (25%) verbonden waarin de student de mogelijkheden en beperkingen van de diverse modaliteiten leert onderkennen. Opgaven worden geoefend tijdens het werkcollege. Het vak wordt afgesloten met een studie stimuleringsstoets (50%) en een verdiepingsproject (25%) naar keuze in één van de onderwerpen van het vak.
Tentamenvorm	Practicum (25%), toets (50%), project (25%)
Collegevorm	HC Hoorcollege, PJ Project, PR Practicum
Studiemateriaal	J.L. Prince, J.M. Links, Medical Imaging, Signals and Systems, Prentice-Hall, 2006
Extra informatie	-

121139	Bio-elektriciteit
3 EC K3	
Docent(en)	Dr. ir. T. Heida (t.heida@utwente.nl)
Vakbeschrijving	In dit college wordt de theorie van de volumegeleiding van ionstromen (bio-elektrische bronnen), gebaseerd op de quasi-statische uitdrukking van de Maxwell vergelijkingen behandeld. Deze algemene, wiskundige benadering kan worden toegepast op de diverse elektrofysiologische en biofysische processen die ten grondslag liggen aan het ontstaan van bio-elektrische activiteit in met name het zenuwstelsel en spieren welke leiden tot de aan de lichaamsoppervlakte meetbare elektrische signalen, zoals het elektroencefalogram (EEG), het electrocardiogram (ECG), het elektromyogram (EMG) en het elektroneurogram (ENG). Deze signalen zijn klinisch van belang omdat ze informatie geven over de (patho)fysiologische toestand van de betreffende weefselstructuren. Doel is het verkrijgen van fundamenteel inzicht in de te behandelen bio-elektrische fenomenen, waarbij de nadruk ligt op een wiskundige beschrijving en modelbenadering. Deze kennis dient tevens als basis voor het inzicht in de diverse klinische meet- en analysemethoden voor deze bio-elektrische signalen, en voor de verbetering ervan.

	Inhoud: - Basiskennis van de elektromagnetische veldtheorie - Basisdifferentiaalvergelijkingen voor statische velden - Invloed van de geleidbaarheid van het medium - Bioelektrische bronnen - Kunstmatige generatie van bio-elektrische activiteit Doel: Fundamenteel inzicht verkrijgen in bio-elektrische fenomenen en de wiskundige beschrijving ervan die gebruikt kan worden voor het correct meten en interpreteren van bioelektrische signalen en modelonderzoek.
Tentamenvorm	Schriftelijk
Collegevorm	HC Hoorcollege
Studiemateriaal	College diktaat
Extra informatie	Neurofysiologie (121135) en Vectoranalyse (151086) zijn verplichte voorkennis.

121170		Biomedische Signaalanalyse (BSIG, incl. practicum)
5 EC	K1	
Docent(en)		Prof. dr. W.L.C. Rutten (w.l.c.rutten@utwente.nl) Dr. ir. B.J.F. van Beijnum (b.j.f.vanbeijnum@utwente.nl)
Vakbeschrijving		Biomedische signaalanalyse is belangrijk voor diagnose, therapie en biomedisch onderzoek. Het wordt gebruikt om lichaamsfuncties te meten, te modelleren en het gedrag ervan te voorspellen. Door middel van biomedische signaalanalyse wordt relevante informatie uit de metingen gehaald. Metingen betreffen verschijnselen bij mens en dier: klinisch, experimenteel, biomechanisch, elektrofysiologisch. Kenmerk van de signalen is veelal dat ze uit samengestelde bronnen afkomstig zijn en (mede daardoor) veelal een stochastische component bezitten. Zoals het EEG en het EMG. In het vak worden de volgende onderwerpen theoretisch behandeld: typen signalen, continu/discreet, curve-fitting, regressie-analyse, Fouriertransformatie, spectrale analyse, filtering, correlatieanalyse. Daarnaast wordt met Matlab-experimenten en metingen aan het eigen lichaam inzicht verkregen en vaardigheid opgedaan in het hanteren van analysemethoden. Het vak bestaat uit colleges, werkcolleges, een Matlabpracticum en een experimenteel practicum (prof. dr. W.L.C. Rutten en dr.ir. B.J.F. van Beijnum). Hoofdonderwerpen: typen signalen, continu/discreet, curve-fitting, regressie-analyse, Fourieranalyse, random signalen, correlatie-analyse, spectrale analyse, filtering. Korte doelstelling (wat moet de student na afronding van dit vak aantoonbaar weten en kunnen?). De student moet theoretische kennis hebben van, en praktische vaardigheid in, de analyse van biomedische signalen, zoals die gemeten kunnen worden bij mens en dier (klinisch, experimenteel, biomechanisch, elektrofysiologisch). Kenmerk van de signalen is veelal dat ze uit samengestelde bronnen afkomstig zijn en (mede daardoor) veelal een stochastische component bezitten.

Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen en practicumverslag (weging 70/30)
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Boek: R. Shiavi "Introduction to statistical signal analysis" Opgaven werkcollege, matlab opgaven, practicumopgaven
Extra informatie	Er geldt een aanwezigheidsverplichting voor de practica en werkcolleges. Kansrekening en Statistiek (153039) & Signalen en Systemen (156180) zijn verplichte voorkennis

132055	Bio-organische Chemie	
3.5 EC	K2	
Docent(en)	Dr. P.J. Dijkstra (p.j.dijkstra@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Het doel van dit vak is de student een breed en toepasbaar inzicht te geven in de reactiviteit van organische verbindingen. De nadruk ligt op het begrip van de fundamentele principes die ten grondslag liggen aan de talrijke en veelsoortige reacties zoals die voorkomen in de organische chemie, de biochemie en de polymeerchemie. De belangrijkste onderwerpen zijn reacties van carbonyl verbindingen, oxidaties en reducties, en chemische aspecten van koolhydraten en peptides. Het eerste college zal worden besteed aan de herhaling van een aantal andere essentiële begrippen. Het college bestaat uit 8 hoorcolleges en 8 werkcolleges en is gebaseerd op het boek Organic Chemistry van Paula Bruice (5e Editie). In de werkcolleges wordt het begrip van de leerstof verdiept aan de hand van oefeningen uit het boek van Bruice. Het doel van dit vak is om de chemie van biologisch relevante verbindingen te begrijpen.	
Tentamenvorm	Schriftelijk	
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege	
Studiemateriaal	P.Y. Bruice 5e editie	
Extra informatie	Grondslagen van de Chemie (135536) geldt als verplichte voorkennis.	

136002	Practicum Analytische Chemie	
2 EC	K2	
Docent(en)	Prof.dr. J.G.E. Gardeniers (j.g.e.gardeniers@utwente.nl)	

Vakbeschrijving	Het practicum "Analytische Chemie" geeft een overzicht van, en introductie tot, de moderne instrumentele technieken die gebruikt worden in de kwantitatieve en kwalitatieve analyse van moleculen, zoals infra-rood (IR) spectroscopie, kernspin resonantie (NMR) en absorptie/fluorescentie (UV-Vis) spectroscopie. Verder worden algemene (bio)analytische scheidings-technieken als gas- en vloeistofchromatografie en elektroforese behandeld. Het vak bestaat uit een inleidend college en een practicum gespreid over het tweede kwartaal. Gedurende het practicum worden (bio)analytische scheidingsmethoden en spectroscopische technieken in de praktijk bekeken. Er zijn een aantal verplichte en een aantal keuzeproeven die gedaan moeten worden (in totaal 5) en die afgerond worden met een verslag. Organisatie Voor zowel het inleidende college als het practicum geldt aanwezigheidsplicht. Elke student doet 5 middagen practicum van 13.00 tot ca. 17.00 uur, in een team van 3 of 4 andere studenten. Iedere student schrijft een eigen verslag.
Tentamenvorm	- 1/3 van het cijfer wordt bepaald door de werkwijze op het praktikum. Hierin worden de voorbereiding (kennis van de achtergrond en planning van het praktische werk) en de uitvoering (het tempo, de netheid en de effectiviteit waarmee wordt gewerkt, de uitwerking van de analysesresultaten) expliciet meegenomen. - 1/3 van het cijfer wordt bepaald door de wijze van bijhouden van het labjournaal. Iedere student (dus niet per groep!) dient een eigen labjournaal bij te houden tijdens het praktikum, de journaals worden aan het einde van het praktikum beoordeeld. - 1/6 van het cijfer wordt bepaald door een verslag van een verplichte proef. - 1/6 van het cijfer wordt bepaald door een verslag van een proef naar keuze. Dit verslag dient een foutendiscussie te bevatten. Verslaggeving dient te gebeuren volgens de Algemene Praktikum Handleiding
Collegevorm	PR Practicum, Practicum en Project
Studiemateriaal	Bruice, Organic Chemistry 3e/4e ed. Atkins, Physical Chemistry 7e/8e ed College Handouts (Blackboard) Practicum Handleiding (Blackboard)
Extra informatie	Voor deze gehele cursus geldt een aanwezigheidsverplichting. Structuuranalyse (136026) en Molecuulspectroscopie (136013) gelden als verplichte voorkennis.

136013	Molecuulspectroscopie	
5 EC	K1	
Docent(en)	Dr. C. Otto (c.otto@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Molecuulspectroscopie behandelt basiskennis van spectroscopische methoden. Deze methoden geven inzicht in biologische moleculen, cellen en weefsels. Een beschrijving van moleculen (rotaties, vibraties, elektronen toestanden) en van verschillende interacties (absorptie en verstrooiing) van straling met moleculen wordt gegeven. De volgende technieken worden in het bijzonder behandeld: Infrarood absorptie spectroscopie, ultra-violet- en zichtbaar licht absorptie spectroscopie, fluorescentie spectroscopie, Raman spectroscopie, lichtverstrooiing en NMR.	
Tentamenvorm	Schriftelijk	
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege	
Studiemateriaal	"Physical Chemistry: , Authors: P. Atkins, J. de Paula; edition 8: isbn 9780198700722	
Extra informatie	Voor zowel de hoorcolleges als de werkcolleges geldt een aanwezigheidsverplichting	

136026	Structuuranalyse	
2 EC	K1	
Docent(en)	Dr. A. Velders (a.h.velders@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Het vak "Structuuranalyse" geeft een overzicht van, en introductie tot, de moderne spectroscopische technieken die gebruikt worden in de kwantitatieve en kwalitatieve analyse van moleculen. Het doel van dit vak is kennis te laten maken met de meest belangrijke principes van structuurophelderingmethoden en toepassing daarvan. Er worden hoorcolleges en werkcolleges gegeven. Focus ligt op de structuuropheldering van (bio)(an)organische verbindingen middels technieken als infra-rood (IR), kernspin resonantie (NMR) en absorptie- en fluorescentie (UV-Vis) spectroscopie, en massaspectrometrie. De cursus heeft als doel een introductie te bieden tot structuuropheldering middels spectroscopische technieken.	
Tentamenvorm	Schriftelijk	
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege	
Studiemateriaal	Bruice, Organic Chemistry 4e/5e ed Handouts Blackboard	
Extra informatie	-	

140205		Biomedische Sensoren
2.5 EC	K2	
Docent(en)	Dr. R.P.H. Kooyman (r.p.h.kooyman@utwente.nl) Dr.ir. W. Olthuis	
Vakbeschrijving	In dit vak wordt besproken hoe fysische principes gebruikt worden om biomedische sensoren te ontwerpen die in het lichaam chemische componenten kunnen detecteren (cholesterol, glucose, bloed oxygenatie, etc.). Zowel optische als electrochemische principes komen aan de orde. Sensoren op basis van optische golfgeleiders, potentiometrische en amperometrische sensoren worden besproken.	
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen.	
Collegevorm	HC Hoorcollege	
Studiemateriaal	Dictaat	
Extra informatie	MAM Optica (140209) geldt als verplichte voorkennis voor dit vak.	

15....		Lineaire Algebra
3.5 EC	K3	
Docent(en)		Contact: Drs B.M. Geveling (b.m.geveling@utwente.nl)
Vakbeschrijving		Elementaire Lineaire Algebra is een basisvak voor vele richtingen binnen (toegepaste) wiskunde. Het vak is ook een directe ondersteuning voor vakken uit de natuurkunde en de scheikunde. De opzet is het ontwikkelen van de theorie achter het oplossen van stelsels lineaire vergelijkingen, ook differentie- en differentiaalvergelijkingen. Aan bod komen lineaire afbeeldingen en matrixrekening, maar ook begrippen die structuur geven aan vectorruimten: basis en dimensie. We ontwikkelen de theorie van eigenvectoren en lossen daarmee dynamische systemen op. Doel: het structureel oplossen van stelsels lineaire vergelijkingen en de in die vorm gestelde problemen. NB: voor studiejaar 2009-2010 zal een meer op de FHT-KF bachelor en master richting toegesneden variant van dit vak worden ontwikkeld.
Tentamenvorm		Schriftelijk tentamen
Collegevorm		ZS zelfstudie
Studiemateriaal		Boek "Linear Algebra and its Applications", third edition, 2003; auteur David C. Lay. Hardcover ISBN 0-201-70970-8 en paperback ISBN 0-201-64945-4

Extra informatie	Extra informatie kan op Blackboard gevonden worden.
------------------	---

151086	Vectoranalyse
5 EC K2	
Docent(en)	Ir. A.W.J. van der Meer (a.w.j.vandermeer@utwente.nl)
Vakbeschrijving	Differentiaal- en integraalrekening in de driedimensionale ruimte. Trefwoorden: Vectoren: cartesische coördinaten, cilinder- en bolcoördinaten. Krommen: parametrisering, booglengte, kromtestraal. Oppervlakken: parametrisering, oppervlakte. Scalarvelden: niveau-oppervlakken, volume-integraal Vectorvelden: lijnintegraal en flux, divergentie en rotatie, stelling van Gauss en stelling van Stokes, conservatieve velden, potentiaal. Warmtevergelijking, stroomfuncties. Inleiding differentiaalvergelijkingen: de warmtevergelijking en de Laplacevergelijking. Bij dit vak wordt intensief gebruik gemaakt van het symbolische rekenprogramma Maple. Het doel van dit vak is om voorkennis te verwerven voor verschillende fysische vakgebieden
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen in de practicumzaal
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal	Dictaat Vectoranalyse Mapleboek: http://www.math.utwente.nl/maple/2006/
Extra informatie	De vakken Inleiding Wiskunde I & II (151191 & 151192) en Signalen en Systemen (156180) gelden als verplichte voorkennis. Dit vak is verplichte voorkennis voor de vakken: • Fysische transportverschijnselen in biologische systemen (271311) • Numerieke Wiskunde en Modelleren (154027) • Inleiding Stromingsleer (115413) • Bio-elektriciteit (121139)

154028	Numerieke Algorithmen en Modelleren
5 EC K1&2	
Docent(en)	Dr. ir. G Zwier (g.zwier@utwente.nl)

Vakbeschrijving	Het vak is een introductie in: Matlab, programmeren, numerieke algoritmen en wiskundig modelleren. Het zal duidelijk zijn dat deze onderwerpen nauw met elkaar samenhangen, en afhankelijk van de voorkennis en opleiding zullen bepaalde aspecten meer of minder aandacht krijgen. In eerste instantie ligt de nadruk op het gebruik van Matlab en van haar help-faciliteiten. Daarna komen de basistools van het programmeren erbij: het al of niet uitvoeren van opdrachten (if-else statement), en het herhalen van opdrachten (for- en while-statement), waarbij recurrente relaties een belangrijke rol spelen. Het een en ander wordt gekoppeld aan het zelf schrijven van algoritmen waarmee eenvoudige opdrachten kunnen worden uitgevoerd. Ondertussen gaan we ook in op de basisconcepten van algoritmen waarmee standaardproblemen zoals het oplossen van een vergelijking, het bepalen van een integraal, en het oplossen van een differentiaalvergelijking numeriek aangepakt worden. Tot slot zijn de problemen zo lastig dat een analytische oplossing niet mogelijk is, en dus wordt de oplossing stapsgewijs langs numerieke weg benaderd: hoe modelleren we dit, en wat valt er te zeggen over de grootte van de gemaakte fout? De inhoud van dit vak bestaat uit het computerpakket Matlab. Programmeren: if-else statements, for- en while statement, iteraties. Standaardproblemen uit de numerieke wiskunde: data-fitten (interpolatie, kleinste kwadraten approximatie), vergelijkingen oplossen (iteratiemethoden), integreren (trapeziumregel, Simpsonregel), beginwaardeproblemen oplossen (Euler- en Runge-Kutta methoden), randwaardeproblemen oplossen (eindige differentiemethode). Foutenanalyse: extrapolatie. Het uiteindelijke doel van dit vak is dat de student voldoende kennis heeft van en ervaring heeft met het pakket Matlab om het zelfstandig toe te passen, en kan indien nodig zelf een (eenvoudig) programma schrijven waarbij de beschikbare Matlab routines gebruikt worden om een/de oplossing van een probleem te achterhalen. De student heeft inzicht in de werking van een aantal standaardroutines (zie vakbeschrijving), en is in staat om een 'lastig' probleem zodanig op te splitsen dat het mogelijk is om deelproblemen apart te programmeren en het geheel langs numerieke weg op te lossen, inclusief een eenvoudige foutenanalyse. NB. Het een en ander is afhankelijk van de voorkennis en opleiding!
Tentamenvorm	Toetsen
Collegevorm	HC Hoorcollege, Per sessie een combinatie van hoorcollege, zelfstudie en practicum, PR Practicum, ZS Zelfstudie, Per sessie een combinatie van hoorcollege, practicum en zelfstudie
Studiemateriaal	Dictaat
Extra informatie	De vakken Inleiding Wiskunde I & II (151191 & 151192) en Modelleren en Programmeren (151700) gelden als verplichte voorkennis. Voor dit vak geldt een aanwezigheidsverplichting.

271304	Polymeerchemie & Biomaterialen
5 EC K3	
Docent(en)	Prof. dr. D.W. Grijpma (d.w.grijpma@tnw.utwente.nl)
Vakbeschrijving	In dit vak worden chemische en fysische aspecten van polymeren en hun toepassing als biomaterialen beschreven. In het polymeerchemisch deel komen fundamentele eigenschappen van polymeren, synthetische technieken en polymerisatiemechanismen aan de orde. In het polymeerfysisch deel worden thermische eigenschappen, mechanische eigenschappen, oplosgedrag en structuur-eigenschap relaties van polymeren besproken. Het doel van dit vak is studenten inzicht geven in belangrijke eigenschappen van polymeren en hun toepassing als biomaterialen.
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen.
Collegevorm	HC Hoorcollege, WC Werkcollege
Studiemateriaal	JMG Cowie and V Arrighi "Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials" 3rd edn, CRC Press/ Taylor and Francis, 2008 ISBN 13:978-0-8493-9813-1 (Softcover)
Extra informatie	De vakken Grondslagen Chemie voor BMT (135536) en Bio-Organische Chemie (132055) gelden als verplichte voorkennis.

272001	Informatiesystemen voor Biomedische Techniek
2.5 EC K2	
Docent(en)	Dr. N. Sikkel (n.sikkel@utwente.nl)
Vakbeschrijving	De student leert een specificatie op te stellen van een bestaand of een nieuw te ontwerpen informatiesysteem. Verschillende aspecten van een systeem - gegevens, functie en gedrag - worden gespecificeerd met modelleringstechnieken uit de Unified Modelling Language (UML). We gebruiken de volgende technieken: activity diagram, event list, use case diagram, class diagram and statechart diagram. Ook besteden we aandacht aan de onderlinge consistentie van de verschillende diagrammen. Tot slot wordt ingegaan op de rol van de geleerde technieken bij het ontwerpen, toepassen en onderhouden van systemen. Leerdoelen Na afloop van het vak kan de student: • De functie en aard beschrijven en uitleggen van een aantal modelleringstechnieken uit de Unified Modelling Language, te weten: class diagram, use case diagram, event list, activity diagram, statechart diagram. • Modellen interpreteren die met deze technieken gemaakt zijn. • Een specificatie van de functionele eisen aan een informatiesysteem opstellen m.b.v. deze modelleringstechnieken. • De rol van de behandelde technieken bij het ontwerpen en toepassen

	van systemen aangeven
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen.
Collegevorm	HC Hoorcollege, PR Practicum
Studiemateriaal	Studiehandleiding Informatiesystemen (beschikbaar via internet / Blackboard) Delen van het vak zijn gebaseerd op het volgende boek: A. Maciaszek: Requirements Analysis and System Design. Addison-Wesley, 2nd ed., 2005. Het is echter niet nodig het boek aan te schaffen, alle verplichte stof staat in de sheets van het hoorcollege en de studiehandleiding.
Extra informatie	-

273001	Arbeid en de fysieke aspecten van de mens	
3.5 EC	K3	
Docent(en)	Dr.ir. D. van de Belt (d.vandebelt@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	In dit vak wordt ingegaan op de effecten van arbeid op het bewegingsapparaat van de mens. Er zullen verschillende methodes aangereikt worden waarmee schattingen gedaan kunnen worden van de fysieke belasting ten gevolge van een bepaalde arbeidssituatie. De resultaten van deze analyse moeten, tezamen met de kennis opgedaan bij Biomedisch Ontwerpen, leiden tot een onderbouwde oplossing om een eventuele overbelasting in de toekomst te voorkomen. De inhoud van dit vak is het vinden en ontwerpen van oplossingen aan de hand van de resultaten van de analyse. Het doel is om studenten te leren om een (arbeids)situatie te analyseren.	
Tentamenvorm	Opdracht	
Collegevorm	HC Hoorcollege, OPD Opdrachten	
Studiemateriaal	Artikelen; informatie; ppt's via Blackboard.	
Extra informatie	Voor dit vak geldt een aanwezigheidsverplichting. Biomedische Ontwerpen (273006) geldt als gewenste voorkennis.	

273012	Complexiteit van Zorgprocessen	
5 EC	K1	
Docent(en)	Dr. H.G.M. Oosterwijk (h.g.m.oosterwijk@utwente.nl)	

Vakbeschrijving	Dit vak wordt komend cursusjaar speciaal voor de FHT-zorgtechnologie suborientatie ontwikkeld. Op dit moment is er nog geen VIST informatie beschikbaar. Check VIST en Blackboard.
Tentamenvorm	Paper
Collegevorm	HC Hoorcollege, OPD Opdrachten, ZS Zelfstudie
Studiemateriaal	Check Blackboard
Extra informatie	2 contacturen per week

273050	Telemedicine Methods	
5 EC	K3	
Docent(en)	Dr. V.M. Jones (v.m.jones@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Dit vak wordt komend cursusjaar speciaal voor de FHT-zorgtechnologie suborientatie ontwikkeld. Op dit moment is er nog geen VIST informatie beschikbaar. Check VIST en Blackboard.	
Tentamenvorm	-	
Collegevorm	-	
Studiemateriaal	-	
Extra informatie	-	

273088	Bacheloropdracht	
15 EC	K4	
Docent(en)	De afstudeercommissie. Zie studiegids BMT en bij "extra info" .	

Vakbeschrijving	De bacheloropdracht is een individuele opdracht die het sluitstuk van de bacheloropleiding vormt. Centraal staat het aanleren van onderzoeksmethodologie. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het zich eigen maken van vaardigheden belangrijker wordt geacht dan het verkrijgen van onderzoeksresultaten. De opdracht wordt uitgevoerd bij één van de biomedisch technologische groepen van de UT onder begeleiding van een dagelijkse begeleider en onder verantwoordelijkheid van een afstudeercommissie. Het onderwerp kan van een externe organisatie afkomstig zijn. De leerdoelen van de bacheloropdracht zijn uitvoerig gedefinieerd in de BMT-OER. Na het afronden van de bacheloropdracht heeft de student de volgende kennis en vaardigheden: 1. Het verrichten van biomedisch technologisch onderzoek op bachelor niveau: a. Begrijpt de grondslagen en bezit enige vaardigheden op het gebied van de Biomedische Technologie b. Heeft de basiskennis en vaardigheden om onderzoek te verrichten op het vakgebied van de Biomedische Technologie, (probleemanalyse, theoretische en experimentele aanpak uitvoering en resultaatanalyse). 2. Samen te werken en te communiceren met anderen van binnen en buiten de gemeenschap van de Biomedische Technologie: a. Kan schriftelijk rapporteren over zijn/haar onderzoek b. Kan mondeling de resultaten presenteren van en discussieren over het onderzoek. 3. Is zich bewust van de medisch en sociale context In de opdracht wordt onder begeleiding wetenschappelijk onderzoek verricht van een beperkte omvang en complexiteit. De opdracht wordt afgeloten met een schriftelijk en mondeling verslag. NB Met ingang van dit studiejaar is de Bacheloropdracht teruggebracht van 20 naar 15 EC. Dit geldt voor die studenten die in 2009-2010 met de B3 beginnen dus cohort 2007-2008.
Tentamenvorm	Het eindcijfer wordt opgebouwd uit drie verschillende onderdelen: - een schriftelijk examen over de theoretische kennis (50%). - beoordeling praktische werkzaamheden (labjournaal), presentatie en inzet (30%) - beoordeling door middel van een mondelinge presentatie van de zelfstudieopdracht (in groepsverband) (20%). Op een van de drie onderdelen mag een onvoldoende gehaald worden, mits dit tenminste een 5 is en het gemiddelde van de drie onderdelen >6.
Collegevorm	-
Studiemateriaal	-

Extra informatie	Studiegids 2009/2010 Biomedische Technologie (of BMT-site). www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/forms_regels/regelingen_Bsc Inschrijvingseisen: Propedeuse + 70 EC uit B2 en B3 Verplichte voorkennis: Voorbereiding Bacheloropdracht (273089) vanaf 2009/2010.
------------------	---

273089		Voorbereiding Bacheloropdracht
2.5 EC	K3	
Docent(en)	Contact: Dr. J.C. Alers(j.c.alers@utwente.nl) Diverse Docenten	
Vakbeschrijving	Dit vak is nieuw in het curriculum en wordt momenteel ontwikkeld. Studenten en docenten worden nog vanuit de Opleiding BMT uitgebreid geïnformeerd over de precieze invulling en lesmethode van dit vak. Het kan zijn dat door het jaar heen de bepaald vaardighedenonderwijs modulair zal worden aangeboden. Het doel van dit vak is door het deels herhalen, deels aanleren van nieuwe academische vaardigheden de bacheloropdracht zo efficiënt en effectief mogelijk uit te kunnen voeren. De Opleiding BMT signaleert namelijk dat veel studenten aanzienlijk uitlopen met hun bacheloropdracht. Vaardigheden die o.a. aan de orde zullen komen: Time management Projectplan schrijven Literatuuronderzoek Schrijven van onderzoeksverslag Aan het eind van dit vak heeft de student een in overleg met de begeleider van de Bacheloropdracht uitgewerkt projectplan incl. tijdspad zodat daarna zo efficiënt en effectief mogelijk met het praktische werk kan worden gestart.	
Tentamenvorm	-	
Collegevorm	-	
Studiemateriaal	-	
Extra informatie	Dit vak is verplicht voor de nieuwe lichting B3 studenten (cohort 2007-2008) maar staat tevens open voor die bachelorstudenten die nog niet met hun bacheloropdracht gestart zijn.	

273110		Cel- en Weefseltechnologie (incl. BMPO)
7.5 EC	K2&3	
Docent(en)		Dr M. Karperien (h.b.i.karperien@tnw.utwente.nl) Dr J. Post (j.n.post@tnw.utwente.nl)
Vakbeschrijving		Het vak cel- en weefseltechnologie heeft als doel de theoretische en praktische basisvaardigheden op het gebied van de celbiologie te vergroten. Het vak borduurt voort op de vakken “bouw en werking van cellen” en “DNA technologie” en dient als verplichte inleiding voor de mastervakken “Advanced Cell Biology” en “Tissue Engineering”. Het vak bestaat uit 3 onderdelen verdeeld over kwartiel 2 en 3: Practicum (kwartiel 2): De studenten maken kennis met een aantal gangbare technieken die gebruikt worden in moleculair celbiologisch onderzoek zoals celkweek, microscopie, recombinant DNA technologie, enzymatische assays. Daarnaast maken zij kennis met werken onder veilige microbiologische techniek en leren een labjournaal bij houden. Daarnaast leren zij een presentatie te geven over een experiment dat door hun is uitgevoerd. Het cijfer voor dit onderdeel wordt bepaald op basis van inzet, labjournaal en presentatie. Theoretisch gedeelte (kwartiel 3): In dit onderdeel zullen de belangrijkste begrippen en principes uit de celbiologie en weefselvorming tijdens de embryonale ontwikkeling en weefselherstel na trauma nader belicht worden. Speciale aandacht zal besteed worden aan de manier waarop kennis van cel- en weefseltechnologie gebruikt kan worden in biomedisch technologische vraagstukken. Onderdelen die o.a. aanbod zullen komen zijn: - o oorsprong en functie van verschillende typen stamcellen - o regulatie van pluripotentie door extracellulaire en epigenetische factoren en het maken van induced pluripotent cells. - o cel lineages en regulatie van lineage commitment - o inter- en intracellulaire communicatie met behulp van signaaltransductie en gentranscriptie. - o Cel-extracellulaire matrix interacties. - o basisprincipes van organogenese tijdens de embryonale ontwikkeling Naast theoretische kennis zal ingegaan worden op de theoretische achtergrond van een groot aantal technieken die gebruikt voor het beantwoorden van celbiologische vraagstukken. Naast basale vaardigheden, zoals celkweek, RNA isolatie, FACS analyse, western blot en PCR zullen ook meer geavanceerde onderzoeksmethoden besproken worden zoals transgenese, microarray analyse, proteoomanalyse, en ChIP-Seq. Het theoretische gedeelte wordt getentamineerd. BPO (kwartiel 3): In deze opdracht bestuderen de studenten in een klein groepje een recent wetenschappelijk artikel. Het onderdeel wordt afgesloten met een presentatie in het Engels waarin het betreffende artikel kritisch besproken wordt. Naast inhoudelijke aspecten van de presentatie zal eveneens de presentatietechniek beoordeeld worden.

Tentamenvorm	Het eindcijfer wordt opgebouwd uit 3 verschillende onderdelen: - een schriftelijk examen over de theoretische kennis (50%). - beoordeling praktische werkzaamheden (labjournaal), presentatie en inzet (30%) - beoordeling BPO door middel van een mondelinge presentatie van de zelfstudie opdracht (in groepsverband) (20%). Op 1 van de 3 onderdelen mag een onvoldoende gehaald worden, mits dit tenminste een 5 is en het gemiddelde van de 3 onderdelen >6
Collegevorm	Hoorcolleges, BPO en practicum
Studiemateriaal	Nog nader te bepalen, recente wetenschappelijke literatuur
Extra informatie	De vakken Bouw en werking van Cellen (135006) & DNA technologie (273002) gelden als verplichte voorkennis voor deze cursus. Deze cursus is verplichte voorkennis voor de Mastervakken Tissue Engineering (364004) en Advanced Cell Biology (135043).

275000	Reactiekinetiek & Katalyse van Biochemische Processen	
5 EC	K3	
Docent(en)	Dr K. Seshan (k.seshan@utwente.nl)	
Vakbeschrijving	Deze vakinformatie is afkomstig uit het curriculum 2008-2009.(teletop) Neem contact op met de docent voor recente cursusinformatie. Het eerste deel van het college wordt besteed aan algemene reactiekinetiek inclusief de "transition-state-theory". Hierbij worden zowel de empirische als mechanistische aspecten behandeld. In het tweede deel worden de belangrijke aspecten van katalyse besproken aan de hand van voorbeelden uit de biokatalyse. RKK-BMT wordt gegeven in een gecombineerd hoor-werkcollege waarin de hoor- en werkcollegemomenten bepaald worden door de te behandelen stof. Voor de richting Materiaal en Weefseltechnologie is het van belang kennis te hebben van de basisprincipes van reagerende systemen. Deze kennis moet bijvoorbeeld gebruikt worden in de evaluatie of een bepaald materiaal wel of niet geïmplementeerd kan worden in een levend systeem. Het leren analyseren van experimentele gegevens is een van de vaardigheden die opgedaan wordt bij RKK-BMT. Daarnaast is het integreren van kennisonderdelen een belangrijk element in de cursus, zoals bijvoorbeeld het toepassen van reactiekinetiek-principes in een complex katalytisch systeem. Maar ook kennis opgedaan in de voorgaande jaren van de studie is nodig om zich het vak eigen te kunnen maken, zoals algemene chemische kennis, thermodynamica en organische chemie. Bovendien draagt RKK-BMT door de chemische vakinhoud bij aan het ontwikkelen van de vaardigheid om producten en processen te kunnen	

	ontwerpen voor de gezondheidszorg. Na de cursus RKK-BMT kan de student: 1. Het mogelijk effect van elk van de vijf stappen van een (katalytische) reactie (extern transport, intern transport, adsorptie, reactie en desorptie) op de waargenomen reactiesnelheid uitleggen. 2. De basisprincipes van de overgangstoestandstheorie toepassen op een willekeurige (katalytische) reactie om daarmee het effect van de belangrijke reactiestappen op de reactiesnelheid te visualiseren. 3. Voor een gegeven reactie de reactiesnelheidsvergelijking opstellen volgens zowel de voorevenwicht als de stationaire toestandsbenadering en de uitkomst daarvan correleren aan experimentele data. 4. Beschrijven wat het effect van volg- en nevenreacties is op het waargenomen selectiviteitsverloop in de tijd als functie van concentratie en temperatuur. 5. Een experiment ontwerpen om kinetische parameters voor een gegeven reactie te kunnen bepalen. 6. Mechanismen uit de heterogene katalyse (Langmuir-Hinshelwood, Eley-Rideal, oxidatie-reductie) en de enzymkatalyse (Michaelis-Menten) gebruiken om experimentele gegevens te analyseren om daaruit belangrijke kinetische parameters, zoals activeringsenergie, halfwaardetijd, ordes, reactiesnelheidsconstante, en Michaelis-Menten constante af te leiden. Aan de hand van een voorbeeld uitleggen wat de grondbeginselen van de reactiekinetiek en katalyse zijn, en het belang hiervan aangeven voor de biomedische technologie van weefsels en materialen.
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen & opdrachten
Collegevorm	Hoorcollege (HC), Werkcollege (WC)
Studiemateriaal	• Atkins' Physical Chemistry - P. Atkins and J. de Paula, 7e ed. (2002), Oxford University Press, Oxford • Opgavenbundel (OB) • 2 artikelen • je eigen laptop!!
Extra informatie	

410503	ICT Toepassingen in Organisaties
5 EC K3	
Docent(en)	Dr.ir. A.A.M. Spil (a.a.m.spil@utwente.nl)

Vakbeschrijving	Doel: Vanuit gebruikers eigenschappen professionele applicaties kunnen beoordelen. Informatiebehoefen kunnen aangeven voor management informatiesystemen in bedrijf of in de zorg. Kennis hebben van operationele informatiesystemen in het bedrijf of in de zorg. Inzicht hebben in relevante systemen voor klanten en patiënten. Het vak volgt drie hoofdlijnen: Management met ICT - Bestuurlijke informatievoorziening Veranderen met ICT - Innovatie en diffusie van ICT Gebruik van ICT - Gebruikerparticipatie en waarde van de ICT Deze drie hoofdlijnen worden toegepast op drie gebieden, te weten: - e-commerce (toepassingen in de industrie) - e-health (toepassingen in de zorg) - e-government (toepassingen in de overheid)
Tentamenvorm	-
Collegevorm	-
Studiemateriaal	Artikelen Blackboard Syllabus PRIMA ICT
Extra informatie	
411228	Kwaliteit en Veiligheid van Zorg
5 EC K3	
Docent(en)	Dr. S. Siesling (s.siesling@utwente.nl)
Vakbeschrijving	Het meten van kwaliteit en veiligheid en het implementeren van voorstellen tot verbetering daarvan zijn cruciale onderwerpen voor huidige gezondheidsinstellingen. De basis theoretische kennis van kwaliteit van zorg en veiligheid wordt behandeld in dit vak. Dit gebeurt aan de hand van de volgende onderwerpen: - algemene intro: achtergrond en kader van kwaliteit van zorg en veiligheid - de theorie van de volgende onderwerpen wordt vervolgens nader besproken en telkens geplaatst in bovengenoemd kader - o evidence-based medicine en richtlijnen (voor zover nog niet bekend) - o indicatoren - benchmarking - o accreditatie - o wetgeving - o verbeterprojecten - implementatie - o veiligheidssystemen - o ketenzorg - zorgpaden - o wetenschappelijk onderzoek naar kwaliteit en veiligheid Naast basis theoretische kennis worden eerste ervaringen opgedaan met de toepassing ervan in de praktijk aan de hand van: - filmfragmenten (simulatie patiënten) - gastsprekers uit de praktijk - practicum m.b.t. één van de volgende onderwerpen, gebaseerd op de

	kwaliteitscirkel (Plan, Do, Check, Act): analyse praktijkprobleem in een instelling, opzetten van een verbeterplan, ontwikkelen van een indicator, individuele oefening: lezen van enkele wetenschappelijke artikelen en resultaten vertalen naar de praktijk Leerdoelen: - de student kent het theoretische kader van kwaliteit van zorg - de student kan praktijk situaties m.b.t. kwaliteit van zorg in dit theoretische kader plaatsen - de student kent de meest gebruikte interventie methoden om kwaliteit van zorg te verbeteren en weet wat de belangrijkste kenmerken en uitgangspunten ervan zijn - de student kent de meest gebruikte instrumenten om kwaliteit van zorg te meten en weet hoe deze toegepast worden - de student kan een eenvoudig praktijk probleem benaderen aan de hand van de kwaliteitscirkel - de student kan de resultaten van een wetenschappelijk artikel over kwaliteit van zorg vertalen naar de praktijk Het doel van dit vak is het geven van een inleiding in het meten en beheersen van kwaliteit en veiligheid van zorg
Tentamenvorm	Schriftelijk tentamen + voldoende voor individuele oefening
Collegevorm	HC Hoorcollege, PR Practicum, ZS Zelfstudie, individuele oefening
Studiemateriaal	The health care Quality Book: Vision, Strategy and Tools. Editors: Ransom and Joshi.
Extra informatie	- Voor dit vak zijn er 2 contacturen per week. - Dit vak wordt samen gegeven met GzW

B5

Master BME





5. Master BME

5.1 Time scope and work load of the programme

The master's programme Biomedical Engineering (BME) is a full-time study of two years designated as M1 and M2. The language for the whole master's programme is English. The work load per year consists of 60 European Credit points (EC). One EC corresponds with 28 hours of study time for the average student, which corresponds to 1680 study hours for a full year.

The work load for most courses is 5 EC (140 hours for the average student), which include lectures, tutorials, work on projects, report, assignments, self study and the examination. Although the official language of the master's programme is English, courses may be given in Dutch in case only Dutch students attend the course. This will always be consulted with the students that are present.

5.2 Schedule of the academic year

BME operates on a semester basis, in which an academic year of 40 weeks is divided into two semesters. Each semester is divided in two blocks called quarters. A quarter consists of eight weeks of classes and two examination weeks. Most courses cover one quarter, although some courses cover a whole semester.

5.3 Master's tracks

There are two main master tracks in the BME master's programme. Students can specialize themselves in:

- Molecular, Cellular & Tissue Engineering (MCTE)
- Human Function Technology (HFT)

Next to the main HFT track there are two extra differentiations: The sub tracks Care (HFT-Care) and Clinical Physics (HFT-CIPh).

5.3.1 Molecular, Cellular & Tissue Engineering (MCTE)

The aim of the MCTE track is to educate students in the fields of new materials and tissues that can be used in and around the human body. Applications of these materials are for example artificial organs, artificial blood vessels, artificial bone and cartilage and skin replacements. The emphasis of this track lies on understanding, diagnosing and manipulating the underlying molecular and cellular processes involved. Furthermore the possibility of gene modification under normal and pathological conditions are discussed. Also cell responses to artificial materials are researched with the goal to minimize undesirable effects.

This track enables specializations in all relevant related research questions like: "Which materials are suitable for controlled release of medicines?" and "what matrices are suitable for the reconstruction of tissues and organs?"

The track comprises the following research areas:

- Tissue Engineering (Artificial culture of tissue)
- Biomaterials (Materials, suited for artificial organs or matrices)
- Biophysical Engineering (Diagnostic techniques for molecular and cellular processes)

This track is based on research and development.

5.3.2 Human Function Technology (HFT)

The aim of the HFT track is to educate students research and develop tools and technology for the use in diagnostics, therapy and rehabilitation. The track primarily focuses on the analysis of failing functions of the human body and the design of medical aids for either support or rehabilitation purposes. In this track advanced techniques for treatment are being analysed, together with analytical and imaging techniques used in clinical diagnostics. Moreover, the track enables students to thoroughly investigate all sorts of related research questions like: "How can biomechanics assist the recovery of body movement functions or be launched as technology for rehabilitation or for reduction of physical strain?"

This track contains the following research areas:

- Biomechanical Engineering (body motion, muscle coordination, heart and lung functions, motion rehabilitation, tissue mechanics)
- Biosignals & System Engineering (neural functions, neural rehabilitation)
- Biomechanics (combination of the two research areas above)
- Biophysics (diagnostic techniques for the first two research areas above)

In the this track medicine and technology are brought together and are related to the patient. Besides studies on new medical aids and diagnostic equipment, the student may also focus on the design process of these two to improve the user functionality for patients and the clinical environment.

This master track has a sub track, called Health Care Technology. This track focuses on the development of advanced technology for people with chronic disorders. To assist them in their daily life by making use of innovative technology and making health care processes more efficient. The target group are people with (neurological) disorders where the performance of movements is directly or indirectly affected. Students are trained in the user centered design, development and application of technology. This is done to insure successful use of the applications in a healthcare setting. The main research areas in this sub track comprise:

- Methods for user centered design of products and services
- Biomedical signals and systems;
- Information and communication technology;
- Organisation of health care;

Research and education activities within this track are done in cooperation with the regional care institutions for as much as possible.

Another sub track of HFT is called Clinical Physics:

The sub track Clinical Physics (HFT-CIPh) builds on the orientation “klinische fysica” in the bachelor phase. It prepares students that are interested in becoming a clinical (medical) physicists.

Clinical physicists are responsible for the proper functioning (e.g. standardization and calibration) of medical instrumentation and work in close cooperation with medical and paramedical professionals. Furthermore, they are responsible for the accuracy and safety of physical methods, applied in the hospital for diagnosis and therapy. The clinical physicist therefore, often has a strong position with respect to investments in medical equipment. Medical professionals and hospital management rely heavily upon their judgement. Specialisations can be divided into five areas of interest: general medical physics, radiation therapy, radiology, nuclear medicine and audiology.

These aspects of the scope of the clinical physicist are reflected in part by the selection of courses in this sub track. There is a specific list of recommended courses, which can be found in the curriculum [part B, §5.7](#). This curriculum is based on the requirements set by the Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica (NVKF). A certificate called ‘Fysica in de kliniek’ is given to those students that have met the criteria. Together with the MSc BME this certificate allows the students to participate in the selection procedure for a so-called “Opleidingsplaats Klinische Fysica” (KLIFIO).

5.4 Entry requirements – Admission & Enrolment

5.4.1 General admission to BME

The BME master’s programme is the continuation programme of the Dutch bachelor’s programme ‘Biomedische Technologie’ (BMT). Students with the following background are, without further notice, admitted to the programme:

- BMT Bachelor’s degree of the University of Twente or Eindhoven;
- Life Science & Technology Bachelor’s degree at the University of Groningen with a specialisation in BMT

Students from other bachelor’s and master’s programmes (side-continuates) have to be specially submitted to the programme on admission request, see also next paragraphs. Students with close prospects to the BMT Bachelor’s degree (or other relevant degree), may also be allowed to follow courses in the master’s programme. This is a favour of the UT for students that otherwise will not be able to follow a full-time curriculum. To use this option, students have to confer a year planning, which shows the necessity of following master’s courses, with the student counsellor. Starting a master’s internship or assignment is, however, not an option without a Bachelor’s degree.

5.4.2 Admission to BME of academic side-continuates

Students in possession of a Bachelor’s degree in Mechanical Engineering, Electrical Engineering, Chemical Engineering, Applied Physics, Applied Mathematics, Physics or Chemistry from a Dutch university, will be allowed to enter the BME master’s programme. These students have to follow a special “homologation” track within the master’s programme to straighten knowledge with regular BME students.

The homologation programme is part of the master's programme for Dutch side-continuates. A side-continue will in general pick a master track close to the technological character of the students bachelor's programme. This bachelor's programme in general, lacks the broadness of biomedical engineering topics that are typical for the UT-BMT bachelor. We strongly believe in the multidisciplinary character of the biomedical engineering future. The homologation programme supplies knowledge of and an entrée to other important BME fields, knowledge that the labour market expects the BME Master graduate to possess. The size of the homologation programme is 15 EC. The homologation programme does not extend the size of the master. Technology bachelor graduates can find biological and healthcare organizational topics below. The Board of Examiners is responsible for the admission and fitting-in of side-continuates.

NOTE: please consult the student counsellor Theo van Dam before starting the BME master programme:

E: t.vandam@utwente.nl

T: 053-4893154

R: HR Z100

The courses are:

Homologation programme (15 EC)				
<i>Course</i>	<i>Course code</i>	<i>EC</i>	<i>Kwartiel</i>	<i>Docent</i>
Anatomie en fysiologie v/h bewegen	B1, 270200	5	K1	Van Wessel
Bouw en werking van cellen	B1, 135006	5	K3	Kruijer
Zorgprocessen voor BMT	B1, 273011	2,5	K4	Oosterwijk
Zorg- en revalidatietechnologie	B2, 273055	2,5	K4	Hermens

WO Sidecontinuates	EC	HBO students	EC
No premaster	0	Premaster (non)-mathematical courses (refer to 5.4.3)	30
Homologation	15	Homologation	15
Compulsory	15	Compulsory	15
Biomedical Courses	10	Biomedical Courses	10
Biomedical Engineering Courses	15	Biomedical Engineering Courses	15
Elective Courses	5	Elective Courses	20
<i>Sum Courses</i>	<i>60</i>	<i>Sum Courses</i>	<i>85</i>
Internship	15	No Internship	0
MSc Assignment	45	MSc Assignment	45
Total Master Programme	120	Total Master Programme	120
		Pre-master + Master Programme	150

5.4.3 Admission to BME for students from Higher Professional Education (HBO students)

Skilful HBO graduates (grades above average) from a, for biomedical engineering point of view, relevant programme can be admitted to the BME master's programme after successfully finalising a special pre-master's programme. This programme helps eliminating any backlog of the candidate and focuses on academic in-depth. Potentially desired broadening of the BME courses will be dealt with in the special "homologation" programme within the master's programme. ([See part B §5.4.2](#))

For admission to the programme, HBO students are judged on their programme's suitability: an exploratory interview will be taken and previous study results will be reviewed. When admitted to the official programme, a tailored pre-master's programme is composed for the aimed master's track and prior bachelor's programme. Only students that need a pre-master's programme of maximally 30 EC are admitted. The Board of Examiners is responsible for the specific curriculum of the tailored pre-master's programme for HBO students.

Pre-master's programme

The pre-master's programme has a mathematical part of Calculus and Linear Algebra – with a total size of 15 EC – scheduled over the first semester. The courses are Calculus A, B and C (course codes 151200, 151202, 151204) and Linear Algebra A and B (course codes 151206, 151208). The other part of the pre-master depends on choices made during the bachelor study and interest in the research in the group where the master's assignment will be carried out. Here are some examples.

For the research group **Biomechanical Engineering** the courses could be "Mechanica van het Bewegingsapparaat" (B3, K3, 115049, 2,5 EC, Homminga), "Fysische Transport Verschijnselen in Biologische Systemen" (B2, K3-4, 271311, 5 EC de Jongh) and "Mechanica van Technische en Biologische Materialen" (B3, K1, 115030, 5 EC Homminga).

For the research group **Biomedical Signals and Systems** the courses could be "Signalen en Systemen" (B2, K1, 156180, 5 EC Zwart), "Biomedische Systeem Analyse" (B2, K3, 121166, 5 EC Veltink) and "Bio-elektriciteit" (B3, K3, 121139, 3 EC Heida).

For the research group **Biophysical Engineering** the courses could be "Molecuulspectroscopie" (B3, K1, 136013, 5 EC Otto), "Medische Technologie" (B2, K1-2, 140201, 5 EC Manohar) and "Biomedische Sensoren" (B3, K2, 140205, 2,5 EC Kooyman).

For the research groups in **Polymerchemistry and Biomaterials** the courses could be "Polymeerchemie en Biomaterialen" (B3, K3, 271304, 5 EC Grijpma), "Bio-organische Chemie" (B3, K2, 132055, 3,5 EC Dijkstra) and "Molecuulspectroscopie" (B3, K1, 136013, 5 EC Otto).

The courses of the non-mathematical part of the pre master's programme are scheduled according to the BMT bachelor's programme and will be held in the first and second semester. It is allowed to add some master courses to the planning to get a more or less full (= 60 EC) planning of the academic year. Preferably these extra courses are part of the homologation programme.

HBO continuates will have already performed an internship during their bachelor's programme. The incorporated bachelor courses (15 EC) in the homologation programme will replace the master's internship (see [part B, §5.2](#)). By doing this we preserve the full academic character of the master and broaden the complete BaMa trajectory of the individual student to best meet the demands of the research, and industry labour markets.

Please consult the student counsellor Theo van Dam before starting the BME master programme:

E: t.vandam@utwente.nl

T: 053-4893154

R: HR Z100

5.4.4 (Re-)Enrolment for the master's programme

Formal registration for a master's programme at the UT must be submitted to the CSA. S&OA-TNW-BME will inform CSA on whether enrolling students meet the requirements for the specific master's programme, which is based on the decisions of the Admission Committee and/or the Board of Examiners.

When bachelor students apply for their bachelor's exam, S&OA-TNW asks all bachelor students to specify in which master's programme they want to continue. This is communicated to CSA by S&OA-TNW.

For each year at the university, students have to renew their enrolment. It's important that reenrolment is done before the start of the new academic year, CSA will contact you by email or regular mail with information on reenrolment. Enrolments are based on the provisions in the Higher Education and Research Act (WHW) and must be completed before the first of September. Only after all requirements are met, including payment of tuition fees, will the enrolment be completed.

On the (re-)enrolment forms of the UT, students can indicate whether they want to enrol for a second study. This is only useful when a degree or propaedeutics of this second study programme is desired. Extra courses at other programmes can also be taken by any master's student. In that case, the (extra) study results will be registered to the student's "first" study programme. CSA will communicate enrolments with the IBG.

Please note that the various pre-master's programmes concern different programmes for which separate enrolment is required! More information for admission and enrolment can be found at the following website:

http://www.utwente.nl/en/education/enrolment_procedures

5.5 Checklist (prior to) study start

Prior to start of the master's programme, a number of steps have to be taken by the (future) master's student. The list below can be regarded as the first directions. More extended information can also be found in this guide.

1. Admission and enrolment to the programme

The admission requirements to start a master's programme are presented in [part B, §5.4](#) of this guide. Enrolments are centrally organised at CSA. In [part A, chapter 5](#) the terms and fees and finance for enrolment are presented.

2. Composition of a personalised master's curriculum

The master's programme of Biomedical Engineering at the UT is characterised by its specialisation and depth in a particular part of the BME research area. This allows the master's student to compose a personalised master's curriculum. To ensure quality of the programme, the composition of this curriculum has to consent with a number of programme rules, which will be explained in [part B, §5.7](#). This requires a number of steps to be taken by a future student before/ at the start of the programme.

3. Choose a master's track and research group

Prior to the start of a master's programme, students have to sort out their interests and abilities in order to determine a fitting master's track. Hereafter, a biomedical research group of the UT can be chosen to conduct the master's assignment. [Part B, §5.3](#) provides information about the different master tracks in the programme. In [part B, §3.2](#) a description of the various BME-related research groups is given. In general, the chosen bachelor orientation will continue in the master track.

4. Plan a set of courses together with the professor of the chosen research group

The professor of the chosen research group can be consulted to plan a personalised set of courses for a master's track. This set has to consist of three compulsory courses and a number of elective courses, which has to comply with some general rules and some specific demands of the professor of the chosen research group.

5. Select compulsory and elective courses

The schedules for the master's programme consist of the compulsory courses and the courses that are primarily intended as elective courses for BME students. The information for other elective courses can be found at the schedules of the relevant study programmes for that course or can be acquired from the concerning lecturer.

6. Fill in a course list form

The determined set of courses has to be submitted in a course list form with the signatures of the student and the professor. Specific demands for graduation at a certain research group can be found in [part B, §5.7](#). An up-to-date version of this information can be found at: <http://www.tnw.utwente.nl/bme/education>.

The forms can be found in appendix 4 and on the following website: http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/onderwijszaken/formulieren/biomedical_engineering/

7. Submit form to S&OA-TNW-BME and get consent of Board of Examiners (via S&OA-TNW-BME)

The course list form has to be submitted to S&OA-TNW-BME. The form will be reviewed by the Board of Examiners for its conformity to the programme's demands. The content of the course profile is the responsibility of the student and professor of the chosen research group. S&OA-TNW-BME will send an e-mail to the student about admission approval or not.

Please note that this form needs to be submitted at S&OA-TNW-BME at least 1 month before start of the master programme courses.

8. Enrolment for courses

Enrolment for the individual master's courses is required via Blackboard at least 6 weeks prior to start of the course (except for the courses that are given directly at programme start). In this way, a lecturer is able to adapt the course preparation to the expected number of students.

5.6 Internationalisation

The MSc education programme prepares a student for jobs and research positions in Biomedical Engineering. The BME learning and research environment is highly internationally oriented and the programme and its courses are in English. This enables easy access to our programme for foreign students. Our students may carry out part of the master's programme at a university abroad. Currently the BME programme office is actively recruiting students from various European countries and from other continents. This will result in a more international composition of our master's student population.

BME master's students may study up to one semester at another selected university. With some universities BME has an exchange contract or has good contacts within the Biomedical Technology Institute research groups.

The master's programme of BME offers several opportunities for adding an international dimension to the knowledge and the practical experience of a student. BME believes that a stay abroad is a valuable component of the study.

The guide "BME Internship/ Studying BME Abroad" presents information for the students of the BME master's programme who want to study abroad, fulfill the internship or carry out a part of the master's assignment abroad. The master's assignment is still under the supervision of the professor of one of the BME research chairs of the UT and under the responsibility of the Master's Assignment Committee.

The possibility to do a part of the master's programme abroad is currently in an experimental phase, so everything may not be as well organized as in the regular study programme. This is expected not to be a problem for entrepreneurial students who are seeking for foreign experiences.

More up to date and factual information will become available on the BME website. Be sure to make an appointment well in advance of your study plans with the internship coordinator (eng. Betty Folkers) and the internationalisation coordinator (eng. Rik

Akse). There you can discuss all possibilities and procedures concerning studying abroad.

Contact information eng. Rik Akse:

E: h.a.akse@utwente.nl

T: 053-4892886

R: HT 615

Contact information eng. Betty Folkers:

E: stage@tnw.utwente.nl

T: 053-4892772

R: HT 705

5.7 Master's course curriculum

This chapter helps you compose your master curriculum. In the first three paragraphs general information is given on the requirements. In paragraph 5.7.4 each research group gives a list of its recommended courses. The last two paragraphs give different overviews of the courses given in the BME programme. Detailed VIST information on the courses mentioned in this study guide can be found in Part B §5.10 of this study guide and on the website www.utwente.nl/vist.

5.7.1 Choosing the master's course curriculum

To compose a suitable master's curriculum by choosing a set of courses, the following topics are important:

- What do you want? This will result in the specialisation of the master's programme: track and research group. The tracks can be found in [part B, §5.3](#), detailed information about the research groups can be found in [part B, §3.2](#). This choice has to be made before the start of the programme, because it determines the main part of courses to be taken.
- How do you want to plan your programme? The study programme is concluded with a master's assignment. So especially planning the internship in the master's programme is important because this is hard to shift.

The following checklist represents the formalities concerning planning of the curriculum:

Checklist planning master's curriculum		
Quarter	Planning	Application forms (appendix 4)
Bachelor's phase	○ Orientation on tracks and master's specialisations ○ Chose appropriate bachelor orientation ○ Attend B2 colloquia and master's information meeting	
Before start master's programme	○ Choice of master's track and research groups ○ Selection of courses ○ Planning of courses and internship	Application form for course list (S&OA-TNW website)
1 st quarter	○ Orientation on internships	Internship forms

	○ Selection and planning of an early internship	(Student Mobility System, internship coordinator)
2 nd quarter	Selection and planning of a late internship	
4 th quarter	Orientation master's assignment	
<u>At least 1 month before start of master's assignment</u>	Selection and planning of master's assignment	Application form for master's assignment (S&OA-TNW website)
<u>At least 1 month before graduation</u>	Determination master's assignment colloquium	Application form for master's exam (S&OA-TNW website)
8 th quarter	Graduation BME	

5.7.2 Rules for the master's curriculum

The total study load for the entire master's curriculum must consist of minimally 120 EC's. It has to contain the following items:

- Three compulsory courses (listed in next paragraph) of 5 EC each (15 EC in total),
- Courses (minimal 45 EC),
 - Minimally 15 EC of **biomedical engineering** courses (B-courses) in the chosen master's track. Generally these courses concern the (highly) recommended courses by the chosen research group (listed in part B, § 5.7.4) that are often the main courses, provided by this group.
 - Minimally 10 EC **biomedical** courses (M-courses) in the chosen track;
 - A number of additional courses, recommended by the research group, often concerning **supportive engineering** courses (E-courses); or **elective** courses; or **special** courses (S-courses)
 - Courses that you choose freely; which may be provided by other master's tracks or extracurricular courses, see note [part B §5.7.5](#);
- An external internship (15 EC), see [part B, §5.8](#).
- A master's assignment (a thesis project of 45 EC), see [part B, §5.9](#)

The master's assignment is the last item in the programme to perform.

5.7.3 Compulsory courses

MCTE

- Tissue engineering (364004, 5EC) van Blitterswijk / Habibovic / van Apeldoorn
- Biophysical techniques & molecular imaging (364002, 5EC) Subramaniam / Otto
- Biomedical materials engineering I (374002, 5EC) Dijkstra

HFT

- Technology for the support of human functions (121131, 5EC) le Feber / Veltink
- Integrative design of biomedical products (115070, 5EC) Verkerke / Hekman / Homminga
- Non-invasive diagnostics (354204, 5EC) Steenbergen / Slump/ ten Haken

HFT-Clinal Physics

- Technology for the support of human functions (121131, 5EC) le Feber / Veltink
- Biophysical techniques & molecular imaging (364002, 5EC) Subramaniam / Otto
- Non-invasive diagnostics (354204, 5EC) Steenbergen/Slump/ten Haken

See for additional information [part B, §5.7.4](#)

HFT-Care

- Technology for the support of human functions (121131, 5EC) le Feber / Veltink
- Integrative design of biomedical products (115070, 5EC) Verkerke / Hekman / Homminga
- Home care technology (121147, 5EC) Hermens

5.7.4 Recommended master courses

The various research groups all have a list of courses that they recommend in case of a planned master's assignment at their group. The research groups and their recommended courses are given below.

Please note that not all of these recommended courses are necessary due to different specialisation directions within the research group. Always make an appointment with the lecturer of the research group of your choice to discuss the different options.

The categories of the recommended courses and their required minimum of EC's are:

- B = biomedical engineering (requirement: minimally 15 EC)
- M = biomedical (requirement: minimally 10 EC)
- E = engineering or elective (no requirement)
- S = special (no requirement)

Recommended courses in the Molecular Cellular & Tissue Engineering track

Biomedical Chemistry (BMC)

TNW

B	374001	Controlled drug and gene delivery (Engbersen)
B	374003	Biomedical Materials and Engineering II (Feijen)
M	135043	Advanced cell biology (de Boer / Kruijer)
M	135044	Practical course on cell biology (de Boer / Kruijer)
M	374200	C.S. Biomedical Chemistry (Engbersen)

Contact: Prof. dr. J.F.J. Engbersen

Biophysical engineering (BPE)

TNW

B	350000	Biomedical optics (Steenbergen)
B	340011	Bionanotechnology (Bennink)
B	121112	Lab-on-a-chip (van den Berg)
B	364008	Biophysics (Claessens)
M	135043	Advanced cell biology (de Boer / Kruijer)
M	135044	Practical course on cell biology (de Boer / Kruijer)
E	136013	Molecular spectroscopy (Otto), if not obtained in bachelor

Contact: Dr.ir. J.S. Kanger

Medical Cell Biophysics (MCBPh)

TNW

B	340011	Bionanotechnology (Bennink)
B	350000	Biomedical optics (Steenbergen)
B	364008	Biophysics (Claessens)
B	354204	Non-invasive diagnostics (Steenbergen / Slump / ten Haken)
B	373504	Biomedical membrane applications (Stamatialis)
M	364005	Clinical chemistry (Vermes / Doelman)

Contact: Prof.dr. W.M.M. Terstappen

Low temperature physics (LTP)

TNW

See recommended courses for this group in the HFT track

Membrane Technology (MTG)

TNW

B	373504	Biomedical membrane applications (Stamatialis)
B	373702	Biomaterials; Materials for hard tissue replacements (Winnubst)
B	374001	Controlled drug and gene delivery (Engbersen)
M	135043	Advanced cell biology (de Boer / Kruijer)
M	135044	Practical course on cell biology (de Boer / Kruijer)
E	373506	Colloids and interfaces (Lammertink)
E	373505	Membrane technology laboratory (Stamatialis)

From this list, courses should be chosen that relate to the contents of the desired Master's assignment.

Contact: Dr. D. Stamatialis

Molecular Cell Biology

TNW

B	350000	Biomedical optics (Steenbergen)
B	364008	Biophysics (Claessens)
M	135043	Advanced cell biology (de Boer / Kruijer)
M	135044	Practical course on cell biology (de Boer / Kruijer)

Contact: Prof.dr. W. Kruijer

Polymer Chemistry and Biomaterials (PBM)

TNW

B	374001	Controlled drug and gene delivery (Engbersen)
B	374003	Biomedical materials engineering II (Feijen)
M	135043	Advanced cell biology (de Boer / Kruijer)
M	135044	Practical course on cell biology (de Boer / Kruijer)
E	374004	C.s.Organic chemistry of polymers (Feijen)

E 373506 Colloids and interfaces (Lammertink)
Contact: Dr. P.J. Dijkstra

Tissue Regeneration (TR) TNW

B 374001 Controlled drug and gene delivery (Engbersen)
B 374003 Biomedical Materials Engineering II (Feijen) **OR**
B 373702 Biomaterials for hard tissue replacements (Winnubst)
M 135043 Advanced cell biology (de Boer / Kruijer)
M 135044 Practical course on cell biology (de Boer / Kruijer)
Contact: J. van den Brink (Prof.dr. C.A. van Blitterswijk)

Recommended courses in the Human Function Technology track

Biomechanical Engineering (BW) CTW

B 115039 Biomechanics (Koopman / de Jongh)
B 115048 Human movement control (van der Kooij / van Asseldonk / Schouten)
B 121116 Biomechatronics (Veltink / Koopman)
M 115071 Clinical rehabilitation and technology (Rietman)
Contact: Prof.dr.ir. B. Koopman

Biomedical Signals and Systems (BSS) EWI

B 121116 Biomechatronics (Veltink / Koopman)
B 121072 Biomedical signal acquisition (Olthuis)
B 115048 Human Movement Control (van der Kooij / van Asseldonk / Schouten)
B 121113 Neurotechnology (Rutten)
M 115071 Clinical rehabilitation and technology (Rietman)
M 411122 Clinical efficacy and medical technology assessment (IJzerman)
E 121044 Control engineering (van Amerongen) **OR**
E 157109 Time series analysis (Zwart)
Contact: Prof.dr.ir. P.H. Veltink

Biophysical Engineering (BPE) TNW

B 340011 Bionanotechnology (Bennink)
B 350000 Biomedical optics (Steenbergen)
B 364008 Biophysics (Claessens)
B 364002 Biophysical techniques & Molecular imaging (Otto/Subramaniam)
M 364006 Radiation expertise (Jonkergouw)
M 115474 Biophysical fluid dynamics: The Respiratory system (de Jongh)
E 136013 Molecular spectroscopy, if not obtained in bachelor (Otto)
E 155115 Numerical techniques for PDE (Bokhove)
Contact: Dr.ir. J.S. Kanger

Medical Cell Biophysics (MCBPh) TNW

B 340011 Bionanotechnology (Bennink)
B 350000 Biomedical optics (Steenbergen)
B 364008 Biophysics (Claessens)

B	364002	Biophysical techniques & Molecular imaging (Otto/Subramaniam)
B	373504	Biomedical membrane applications (Stamatialis)
B	364004	Tissue engineering (van Blitterswijk / Habibovic / van Apeldoorn)
M	364005	Clinical chemistry (Vermes / Doelman)
Contact: Prof.dr. W.M.M. Terstappen		

Engineering Fluid Dynamics (TS) CTW

B	115039	Biomechanics (de Jongh/ Koopman)
M	115474	Biophysical fluid dynamics: The Respiratory System (de Jongh)
E	358002	Experimental techniques in physics of fluids (Sun)
E	155115	Numerical techniques for PDE (Bokhove)
Contact: Prof.dr.ir. F.H.C. de Jongh		

Low Temperature Physics (LTP) TNW

B	353005	Magnetic methods for (neuro)imaging (ten Haken)
B	350000	Biomedical optics (Steenbergen)
B	382003	Reconstruction and visualisation (Slump / van der Heijden)
E	155115	Numerical techniques for PDE (Bokhove)
Contact: Dr.ir B. ten Haken		

Physics of fluids (POF) TNW

B	354207	Medical acoustics (Versluis / De Jong)
M	115474	Biophysical fluid dynamics: The Respiratory system (de Jongh)
E	358002	Experimental techniques in physics of fluids (Sun)
E	357001	Advanced fluid mechanics (van der Meer)
E	155115	Numerical techniques for PDE (Bokhove)
Contact: Dr. A.M. Versluis		

Signals and Systems (SAS) EWI

B	121116	Biomechatronics (Veltink / Koopman)
B	121072	Biomedical signal acquisition (Olthuis)
B	382003	Reconstruction and visualisation (Slump / van der Heijden)
B	121090	Introduction to biometrics (Veldhuis)
E	121091	Image processing and computer vision (van der Heijden)

The biomedical courses according to the HFT track.

Contact: Prof.dr.ir. C.H. Slump

Sub track Health care technology

B	121116	Biomechatronics (Veltink / Koopman)
B	115048	Human movement control (van der Kooij / van Asseldonk / Schouten)
B	212040	Business process modelling in health care (Sikkel))
B	263100	Mobile e-health applications and services (van Beijnum)
B	236050	E-Health strategies (Spil)
B	411211	Health and health systems (Bridges)
M	115071	Clinical rehabilitation and technology (Rietman)
M	153133	Medical statistics & epidemiology (Albers)
M	364007	Clinical safety & quality assurance (Vaartjes)

M	411122	Clinical efficacy and medical technology assessment (IJzerman)
M	411216	Organizational aspects of applying Medical Technology (Hummel)
E	411118	Effective health care technology (Oudshoorn)
E	234010	Implementation of IT in organisations (Muntslag / Katsma)

Contact: Prof.dr.ir. H.J. Hermens

Sub track Clinical physics

The sub track HFT-CIPh has a specific list of highly recommended and recommended courses, which can be found in the curriculum in the following subparagraph 5.7.6. This curriculum is based on the requirements set by the Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica (NVKF). A certificate called 'Fysica in de kliniek' is given to those students that have met the criteria. Together with the MSc BME this certificate allows the students to participate in the selection procedure for a so-called Opleidingsplaats Klinische Fysica (KLIFIO).

Note that not all courses presented in the curriculum are required. From each group a number of courses have to be selected. See also the recommended courses for Low Temperature Physics and Biophysical Engineering.

Please consult the student counsellor and the curriculum coordinator for further information about the requirements for this sub track and the certificate.

NOTE: There is an ongoing discussion concerning the optimal preparation of BME students to become clinical physicists. Therefore, please check the BME website for updates regularly.

For more information about clinical physics please visit the website of the NVKF: <http://www.nvkf.nl>.

The highly recommended courses in addition to the compulsory courses mentioned above are:

B	350000	Biomedical optics (Steenbergen)
E	155115	Numerical techniques for PDE (Bokhove/Geurts)
E	358002	Experimental techniques in physics of fluids (Sun)
E	357201	Physics of bubbles (Versluis)
E	364013	Nuclear and solid state physics (Harkema)
E	150600	Mathematical methods (Krystul)
E	15....	Linear algebra (Geveling) if not obtained in bachelor

Contact: Prof.dr. A.G.J.M. van Leeuwen

5.7.5 List of categorised BME courses

In this paragraph all BME courses are arranged by course name, classified per category (M, B, E and S), per track and per quarter in which they can be followed. On the BME website <http://www.tnw.utwente.nl/bme/education> the digital version of this list can be found. This list can be easily arranged to suit your criteria. The list below is arranged on course code, and the course names are linked to VIST.

NOTE: The division per track is not restricted: this means that it is also possible to choose courses from other tracks if they are more suitable to your curriculum. Contact the research group of your choice for more information.

NOTE: In case a student wants to take one or more courses outside the 'regular' curriculum (meaning all courses that are not presented in the list in this paragraph) as an eligible course, this will always need approval from the Board of Examiners. In most cases it is not allowed to incorporate this course in the 60 EC determined for BME-related courses. However, these courses can be presented as 'extra-curricular' courses. Therefore, the grades for these courses will not be included in the final grade list but in a supplement to the grade list instead.

NOTE: When this study guide was printed, several courses are still under development, for instance Topics in Anatomy & Physiology.

Category	Course code	Course name	Teaching Staff	EC	Quarter	MCTE	HFT	HFT Care	HFT Clin.Ph.
E	110214	Design Tools	Vaneker	5	4		x		
E	112171	Composites	Warnet/Akkerman	5	2&3		x		
E	112172	Design, Production and Materials	Akkerman / Warnet / de Rooij / Bor / Schipper	5	2&3		x		
B	115039	Biomechanics	Koopman/de Jongh	5	2		x		
B	115046	Biomechanical Engineering - Capita Selecta	Koopman	5	-		x		
B	115048	Human Movement Control	van der Kooij / Asseldonk / Schouten	5	3		x		
B	115070	Integrative Design of Biomedical Products	Hekman / Verkerke / Homminga	5	4?		c	c	x
M	115071	Clinical Rehabilitation and Technology	Rietman	5	-		x	x	
M	115474	Biophysical fluid dynamics: the respiratory system	de Jongh	5	1		x	x	x
E	115650	Elastomeric Technology	Noordermeer / Dierkes	5	-	x			
E	115651	Capita Selecta Elastomer Technology Engineering	Noordermeer / Dierkes	5	-	x			
E	115711	Introduction to the Finite Element Method	Meinders	3.5	1		x		
E	115771	Numerical Methods in	van den Boogaard /	5	1		x		

Category	Course code	Course name	Teaching Staff	EC	Quarter	MCTE	H-T	H-T Care	H-T Clin.Ph.
		Mechanical Engineering	Meinders / van der Weide						
E	115773	Computational Structural Optimization	Geijselaers	5	4		x		
E	115774	Advanced Dynamics	van der Hoogt / Wolbert / de Boer	5	1		x		
E	121044	Control Engineering	van Amerongen / Stramigioli	5	3		x		
B	121072	Biomedical Signal Acquisition	Olthuis	5	3		x	x	
B	121090	Introduction to Biometrics	Veldhuis	5	1		x		
E	121091	Image Processing & Computer Vision	van der Heijden	5	3		x		
B	121112	Lab on a Chip	van den Berg / Carlen / Eijkel / le Gac	5	4	x	x		
B	121113	Neurotechnology	Rutten	5	3		x		
B	121116	Biomechatronics	Veltink / Koopman / Schouten / van der Kooi / Rietman	5	4		x	x	
B	121131	Technology for the Support of Human Functions	le Feber / Veltink	5	1		c	c	c
B	121147	Home Care Technology	Hermens / Vollenbroek - Hutten	5	3?		x	c	
M	135043	Advanced Cell Biology	de Boer / Kruijer	5	2	x			
M	135044	Practical course on Cell Biology	de Boer	5	3	x			
E	15....	Linear Algebra NOTE: If not obtained in bachelor	Geveling	5	3				x
E	150527	Mathematical Modelling II	Vink-Timmer	5	2		x		x
E	150600	Mathematical Methods	Krystul	5	2		x		x
E	152025	Theory of Complex Functions	Bokhove / Jeurnink	5	4		x		x

Category	Course code	Course name	Teaching Staff	EC	Quarter	MCTE	HFT	HFT Care	HFT Clin.Ph.
E	153044	Regression and Analysis of Variance	Poortema	5	3		x		x
M	153133	Medical Statistics & Epidemiology	Albers	5	2	x	x	x	
E	153135	Statistical Techniques	Poortema	5	1			x	
E	153145	Linear Statistical Models	Poortema	5	4			x	
E	155115	Numerical Techniques for PDE	Bokhove	5	2		x		x
E	155116	Applied Finite Element Methods for PDE's	Bokhove / van der Vegt	6	3&4		x		x
E	155120	Scientific Computing	Bochev	6	3&4		x		
E	156056	Introduction to Mathematical Systems Theory	Stoorvogel	5	4		x		
E	156067	Robust Control	Meinsma	5	3		x		
E	157109	Time Series Analysis	Zwart	5	1		x		
E	180067	Management of Technology	Brandsma / Veldman / Hummel / Mes	5	1			x	
E	211037	Graphics & Virtual Reality	Zwiers	5	2		x	x	
B	212040	Business Process Modelling in Healthcare	Sikkel	5	2			x	
E	234007	Computer Supported Co-operative Work	Sikkel	5	2			x	
E	234010	Implementation of IT in Organizations	Muntslag / Katsma	5	3			x	
B	236050	E-Health Strategies	Spil	5	4			x	
E	262001	Mobile and Wireless Networking	Heijenk	5	3			x	
B	263100	Mobile E-Health Services & Applications	Beijnum / Widya	5	3		x	x	
E	264002	Business Process Engineering	Kroese (extern)	5	4			x	
E	265215	Service-oriented	van Sinderen /	5	3			x	

Category	Course code	Course name	Teaching Staff	EC	Quarter	MCTE	H-T	H-T Care	H-T Clin.Ph.
		Architecture with Web Services	Ferreira-Pirez						
B	340011	Bionanotechnology	Bennink	5	3	x			
B	350000	Biomedical Optics	Steenbergen / Leeuwen / Manohar / Koopman	5	4	x	x		x
B	353005	Magnetic Methods for (Neuro) Imaging	ten Haken / Bennink	5	4		x		x
B	354204	Non-invasive Diagnostics	Steenbergen / Slump / ten Haken	5	3	x	c		c
B	354207	Medical Acoustics	Versluis / de Jong	5	4		x		x
E	357001	Advanced Fluid Mechanics	van der Meer	5	1		x		x
E	357201	Physics of Bubbles	Versluis	2.5	2		x		x
E	358002	Experimental Techniques in Physics of Fluids	Sun	5	3&4		x		x
B	364001	Selected topics BME	Various	5	-	x	x	x	x
B	364002	Biophysical Techniques & Molecular Imaging	Subramaniam / Otto	5	2	c	x		c
S	364003	Interaction Training Healthcare	Lansbergen	5	-	x	x	x	x
B	364004	Tissue Engineering	van den Brink / Blitterswijk / Apeldoorn / Habibovic	5	4	c			
M	364005	Clinical Chemistry	Doelman / Vermes	5	4	x			
M	364006	Radiation Expertise	Knoopers / Jonkergouw	5	3	x	x		x
M	364007	Clinical Safety and Quality Assurance	Vaartjes	5	3	x	x	x	x
B	364008	Biophysics	Claessens	5	1	x	x		x
E	364013	Nuclear and Solid State Physics	Harkema	5	1		x		x
S	364088	International studytour	Alers (Paradoks)	5	-	x	x	x	x
	364099	Internship BME	Various; Folkers (coordinator)	15	-	c	c	c	c

Category	Course code	Course name	Teaching Staff	EC	Quarter	MCTE	HFT	HFT Care	HFT Clin.Ph.
	365099	Master assignment BME	Various	45	-	c	c	c	c
E	373004	Polymers and Material Science Practice	Hempenius / Vancso	3	1	x			
B	373504	Biomedical Membrane Applications	Stamatialis	5	2	x			
E	373505	Membrane Technology Laboratory	Stamatialis	5	4	x			
E	373506	Colloids & Interfaces	Lammertink	5	1	x			
B	373702	Biomaterials for Hard Tissue Replacement	Winnubst	5	4	x			
B	374001	Controlled Drug and Gene Delivery	Engbersen	5	2	x			
B	374002	Biomedical Materials Engineering I	Dijkstra	5	1	c			
B	374003	Biomedical Materials Engineering II	Feijen	5	3	x			
E	374004	C.S. Organic Chemistry	Feijen	5	-	x			
M	374200	C.S. Biomedical Chemistry	Engbersen	5	-	x			
E	377006	Corrosion & Corrosion Resistance	Boukamp / Gadgil	5	3	x			
B	382003	Reconstruction & Visualization	Slump/van der Heijden	5	2		x		
E	411118	Effective Health Care Technologies	Oudshoorn / Dorkbeck-Jung	5	2			x	
M	411122	Clinical efficacy and MTA	IJzerman	5	1		x	x	
E	411150	Innovation & Technology Dynamics	Faems / Kuhlmann	5	3			x	
B	411204	International Health Strategy & Hospital of the Future	van Harten / van Rossum	5	3			x	
B	411211	Health and Health Systems	Bridges	5	2			x	
M	411216	Organizational Aspects of Applying	Hummel	5	2			x	

Category	Course code	Course name	Teaching Staff	EC	Quarter	MCTE	HFT	HFT Care	HFT Clin.Ph.
		Medical Technology							
E	412004	Organising Innovation	Faems / Groen	5	2			x	

5.7.6 Course curriculum

This paragraph gives different overviews of the courses for each master's (sub) track. The courses are arranged in a table according to the quarter in which they are given. Furthermore, the category of the courses is represented and listed per quarter. The legend below shows the meaning of the different colors that are used in the tables.

Compulsory	C
Biomedical	M
Biomedical Engineering	B
Engineering	E
Special	S

The curriculum starts at the next page.

Track: Molecular, Cellular & Tissue Engineering - MCTE

1st quarter	2nd quarter	3th quarter	4th quarter	not scheduled
Biomedical mat. eng. I 374002 <i>Dijkstra</i>	Biophysical techniques & molecular imaging 364002 <i>Otto/ Subramaniam</i>	Practical course on cell biology 135044 <i>de Boer/ Kruijer</i>	Tissue engineering 364004 <i>van Blitterswijk</i>	Interaction Training Healthcare 364003 <i>Lansbergen</i>
Biophysics 364008 <i>Claessens</i>	Medical statistics & epidemiology 153133 <i>Albers</i>	Radiation expertise 364006 <i>Jonkergouw (Nijmegen)</i>	Clinical chemistry 364005 <i>Doelman</i>	C.S. Biomedical chemistry 374200 <i>Engbersen</i>
Colloids & interfaces 373506 <i>Lammertink</i>	Advanced cell biology 135043 <i>deBoer/ Kruijer</i>	Clinical safety & quality assurance 364007 <i>Vaartjes</i>	Biomedical optics 350000 <i>Steenbergen</i>	C.S. Elastomer technology engineering 115651 <i>Noordermeer</i>
Polymers and Material Science Practice 373004 <i>Hempenius</i>	Controlled drug and gene delivery 374001 <i>Engbersen</i>	Biomedical mat. eng. II 374003 <i>Feijen</i>	Biomaterials for hard tissue replacement 373702 <i>Winnubst</i>	Elastomeric technology 115650 <i>Noordermeer</i>
	Biomedical membrane appl. 373504 <i>Stamatialis</i>	Bionano-technology 340011 <i>Bennink</i>	Lab on a Chip 121112 <i>Van den Berg</i>	
		Non-invasive diagnostics 354204 <i>Steenbergen</i>	Membrane technology laboratory 373505 <i>Stamatialis</i>	
		Corrosion and corrosion resistance 377006 <i>Boukamp</i>		

Track: Human Function Technology - HFT (not scheduled + quarter 1 & 2)

not scheduled	1st quarter	2nd quarter
Capita Selecta Biomechanical Engineering 115046 <i>Koopman</i>	Techn. Support Human Functions 121131 <i>Le Feber</i>	Medical Statistics & Epidemiology 153133 <i>Albers</i>
Clinical Rehabilitation & Technology 115071 <i>Rietman</i>	Clinical efficacy and MTA 411122 <i>IJzerman</i>	Biomechanics 115039 <i>Koopman</i>
Interaction Training Healthcare 364003 <i>Lansbergen</i>	Biophysical Fluid Dynamics: The Respiratory System 115474 <i>de Jongh</i>	Biophysical Techniques & Mol. Imaging 364002 <i>Otto / Subramaniam</i>
	Biophysics 364008 <i>Claessens</i>	Reconstruction & Visualization 382003 <i>Slump</i>
	Introduction to Biometrics 121090 <i>Veldhuis</i>	Numerical Techn. for PDE 155115 <i>Bokhove</i>
	Introduction to the Finite Element Method 115711 <i>Meinders</i>	Mathematical Methods 150600 <i>Krystul</i>
	Numerical Methods in Mechanical Engineering 115771 <i>Van der Boogaard</i>	Mathematical Modelling II 150527 <i>Vink-Timmer</i>
	Advanced Dynamics 115774 <i>Van der Hoogt</i>	Physics of Bubbles 357201 <i>Versluis</i>
	Time Series Analysis 157109 <i>Zwart</i>	
	Advanced Fluid Mechanics 357001 <i>Van der Meer</i>	
	Nuclear and Solid State Physics 364013 <i>Harkema</i>	

Track: Human Function Technology - HFT (quarter 3 & 4)

3th quarter	4th quarter
Non-invasive diagnostics 354204 Steenbergen	Integrative Design of Biomedical Products 115070 Hekman (with reservations)
Radiation Expertise 364006 Jonkergouw (Nijmegen)	Biomedical Optics 350000 Steenbergen
Clinical Safety & Quality Assurance 364007 Vaartjes	Biomechanics 121116 Veltink
Mobile E-Health Services & Applications 263100 Beijnum	Magnetic Methods for (Neuro)Imaging 353005 ten Haken
Human Movement Control 115048 Van der Kooi	Medical Acoustics 354207 Versluis
Biomedical Signal Acquisition 121072 Olthuis	Lab on a Chip 121112 Van den Berg
Neurotechnology 121113 Rutten	Introduction to Mathematical Systems Theory 156056 Stoorvogel
Home Care Technology 121147 Hermens (with reservations)	Computational Structural Optimization 115773 Geijselaers
Applied Finite Element Methods for PDE's 155116 Bokhove / van der Vegt	
Exp. Techniques in Physics of Fluids 358002 Sun	
Control engineering 121044 van Amerongen	Design Tools 110214 Vaneker
Robust Control 156067 Meinsma	Theory of complex functions 152025 Bokhove
Image processing and computer vision 121091 van der Heijden	

Track: Human Function Technology – Health Care Technology

1st quarter	2nd quarter	3th quarter	4th quarter	not scheduled
Tech. for the Support of Human Functions <i>121131 le Feber</i>	Medical Statistics & Epidemiology <i>153133 Albers</i>	Home Care Technology <i>121147 Hermens (with reservations)</i>	Integrative Design of Biomedical Products <i>115070 Hekman (with reservations)</i>	Interaction Training Healthcare <i>364003 Lansbergen</i>
Clinical Efficacy and MTA <i>411122 IJzerman</i>	Org. Aspects of Applying Med. Tech. <i>411216 Hummel</i>	Clinical Safety & Quality Assurance <i>364007 Vaartjes</i>	Biomechatronics <i>121116 Veltink</i>	Clinical Rehabilitation & Technology <i>115071 Rietman</i>
Bioph. Fluid Dynamics: The Resp. System <i>115474 de Jongh</i>	Health & Health Systems <i>411211 Bridges</i>	Mobile E-Health Services & Applications <i>263100 van Beijnum</i>	E-Health Strategies <i>236050 Spil</i>	
Statistical Techniques <i>153135 Poortema</i>	Business Process Modelling in Healthcare <i>212040 Sikkel</i>	Biomedical Signal Acquisition <i>121072 Olthuis</i>	Business Process Engineering <i>264002 Kroese</i>	
Management of Technology <i>180067 Brandsma</i>	Effective Health Care Technologies <i>411118 Oudshoorn</i>	International Health Strategy & Hospital of the Future <i>411204 van Harten</i>		
	Organizing Innovation <i>412004 Faems</i>	Mobile & Wireless Networking <i>262001 Heijenk</i>		
		Innovation & Technology Dynamics <i>411150 Faems</i>		
		Implementation of IT in Organizations <i>234010 Muntslag</i>		
		Service-oriented Architecture with Web Services <i>265215 van Sinderen</i>		

Track: Human Function Technology – Clinical Physics

1st quarter	2nd quarter	3th quarter	4th quarter	not scheduled
Technology for the Support of Human Functions 121131 <i>le Feber</i>	Biophysical Techniques & Molecular Imaging 364002 <i>Otto/ Subramaniam</i>	Non-Invasive Diagnostics 354204 <i>Steenbergen</i>	Integrative Design of Biom. Products 115070 <i>Hekman (with reservations)</i>	Interaction Training Healthcare 364003 <i>Lansbergen</i>
Biophysical Fluid Dynamics: The Respiratory System 115474 <i>de Jongh</i>	Mathematical Modelling II 150527 <i>Vink-Timmer</i>	Clinical Safety & Quality Assurance 364007 <i>Vaartjes</i>	Magnetic Methods for (Neuro)Imaging 353005 <i>ten Haken</i>	
Biophysics 364008 <i>Claessens</i>	Mathematical Methods 150600 <i>Krystul</i>	Radiation Expertise 364006 <i>Jonkergouw (Nijmegen)</i>	Biomedical Optics 350000 <i>Steenbergen</i>	
Advanced Fluid Mechanics 357001 <i>van der Meer</i>	Numerical Techniques for PDE 155115 <i>Bokhove</i>	Linear Algebra 15.... <i>Geveling</i>	Medical Acoustics 354207 <i>Versluis</i>	
Nuclear & Solid State Physics 364013 <i>Harkema</i>	Physics of Bubbles 357201 <i>Versluis</i>		Theory of Complex Functions 152025 <i>Bokhove</i>	
		Applied Finite Element Methods for PDE's 155116 <i>Bokhove</i>		
		Exp. Techniques in Physics of Fluids 358002 <i>Sun</i>		

5.8 Organisation of the internship



5.8.1 General information

The BME internship (course code 364099) is a compulsory part of both master tracks except for HBO-continuates: The internship covers minimally 10 weeks (15 EC) during which the student is posted at a biomedical company, institution of health care, research institute or university. The learning goal of the internship concerns experience to the future working field by performing a relevant assignment at an external organisation. During this assignment, gained knowledge and skills at the study programme can be applied in an actual working environment. Two supervisors are assigned:

- A daily supervisor: of the organisation that provides the internship.
- An UT-supervisor: member of the scientific staff of the programme.

Students are evaluated on terms of their daily work and scientific level of research, which shows from the internship thesis.

All internships are coordinated by the internship coordinator. Only when all obligations of the bachelor's programme are fulfilled, students are allowed to start the internship. Orientation for internships has to start half a year prior to national internships and a year prior to international internships. This time is required for actual arrangement of the internship, accommodation and all formalities. Application for the internship has to

be submitted to the new Student Mobility System accessible by MyCampus webapplications: <http://mycampus.utwente.nl>.

At Blackboard (<http://blackboard.utwente.nl/>), all relevant information and every required form for the internship are available under My organizations and name: Internships TNW

This Blackboard site comprises:

- Practical information concerning general events for internships, like: aims of the internship, preparation, manuals, links and forms.
- Many links to companies and all sorts of useful organisations concerning arrangements and finances of internships;
- All internship assignments that the internship coordinator receives by companies and organisations, will be added to the site;
- Summaries and reports of internships by BME students so far, mostly performed in foreign countries.

Possible places to do an internship in the Netherlands are: Medisch Spectrum Twente (MST) in Enschede, Carint in Hengelo, Ziekenhuis Groep Twente (ZGT) in Hengelo, Ambroise in Enschede, Philips Medical Systems in Best, ErasmusMC in Rotterdam, Medtronic in Heerlen and Magna Medics Diagnostics in Maastricht.

Possible places for an internship outside of the Netherlands are: Perimed in Sweden, University of Sydney in Australia, MediUniWien in Austria, University of Alberta in Canada, Ossür in Iceland, Orthopedics in Zürich and Guttmann Institute in Barcelona.

Make a timely appointment with the internship coordinator Betty Folkers to discuss all possibilities and procedures concerning internships! In the following paragraph a checklist of the whole procedure for the internship from beginning to end presented. This helps plan and organize your internship.

E: stage@tnw.utwente.nl

T: 053-4892772

R: HT 705

5.8.2 Checklist for procedures regarding the BME-internship

From one year to at least 3 months prior to start of the internship:

1. *Student* announces start orientation by submitting "Aanmeldingssformulier": <https://webapps.utwente.nl/srs/nl/srsserviet>
2. *Internship coordinator* makes an appointment with the student;
3. *Student* chooses one of the following options for finding an appropriate internship:
 - a. Help from Internship coordinator;
 - b. Internship through a lecturer/professor;
 - c. Internship personally arranged by student.
4. *Internship coordinator and student* agree on the actions to be taken and keep each other informed by means of e-mail;

5. *Student* checks possibilities for grants and other information at the site of the International Office (<http://intoffice.utwente.nl>, in Dutch) and the UT Internship site (<http://www.stage.utwente.nl>, in Dutch).

Internship post is found:

1. *Student* submits internship assignment form by submitting “Opdrachtformulier”
2. *UT-supervisor* confirms suitability of internship and informs internship coordinator;
3. *Student* fixes insurances;
4. *Student* submits: forms for grants available at the site of the International Office (and if applicable, lets internship coordinator sign the form of the “Twente Mobility Fund” TMF-form);
5. (Dutch) *students* may put their “OV-kaart” on hold and request a refund from the IBG (the internship coordinator sign has to sign a document);
6. *Student* arranges possible housing and trip.

At internship post:

1. *Student* announces presence by submitting “Meldingsformulier” as soon as possible and at the very latest two weeks after arrival:
<https://webapps.utwente.nl/srs/nl/srsservlet>
2. *Student* in a foreign country submits an extra form “Important Information” (blackboard.utwente.nl), for the internship coordinator, daily supervisor and personal contact persons; and permanently carries this with him/her.
3. *Internship coordinator* files all data and sends a copy to S&OA-TNW-BME
4. *Internship coordinator* sends an e-mail with evaluation form to the daily supervisor and to the UT-supervisor.

After the internship:

1. *Student* takes the following actions:
 - a. Finishing of internship thesis;
 - b. Submitting to UT-supervisor: internship thesis;
 - c. Submitting to the internship coordinator:
 - i. Internship thesis (paper and digital version);
 - ii. Daily “Supervisor Evaluation” form (provided by the daily supervisor);
 - iii. Student’s evaluation form;
 - d. Submitting to Blackboard: A short summary of the internship;
 - e. When applicable, submitting of report for TMF-grants.
2. *UT-Supervisor* takes following actions:
 - a. Evaluation of thesis and sending of the tutor’s judgement form to internship coordinator.
3. *Internship coordinator* takes following actions:
 - a. Arrangement overall evaluation of the internship in an concluding conversation with the student;

- b. Filing of data and arrangements for completion of the internship (e-mail to provider of the internship);
- c. Closing the internship file of the student.

NOTE: In this checklist, forms to submit are marked underlined and persons to take action in *italics*.

5.9 The master's assignment

The master's assignment is the final part of both BMT master's tracks. The master's assignment (course code 365099) covers minimally 30 weeks (45 EC) during which the student performs individual scientific research under supervision of a member from the chosen research group. The assignment is completed with a master thesis.

5.9.1 Objectives

During the assignment, students have to individually perform a relatively complex and large research project, which meets certain scientific criteria. The objectives of the assignment concern:

- Specialisation in a certain research area: recognition of problems and formulation of research problems;
- Independent performance of biomedical-engineering research or biomedical-engineering design;
- Oral and written report of a research project.

5.9.2 Requirements

The student has to show and develop a sufficient level of:

- Scientific work, including showing considerations of the "how and why" of the research;
- Creativity, including making links and using of know-how from former studies and literature;
- Working speed and methodology;
- Progress of personal research contribution;
- Oral and written expression skills to clearly report on the executed work.

The assignment is concluded with a thesis including amongst others conclusions from the work and recommendations for further research.

For endterms of the master BME please check the BME-specific part of the OER at http://www.tnw.utwente.nl/bme/education/forms_reg/regulations/oer-bme (in Dutch).

5.9.3 Choice and start of the master's assignment

Choice

Students are recommended to timely discuss with the professor possible assignments in the research group at which they want to graduate. This may be well before the actual planned start of the assignment. The professor has to be allied to a research

group of the BME group. The research group and professor have to be chosen at the beginning of the study programme to confirm the curriculum to be followed.

Requirements

Before starting the assignment, a student has to meet the following requirements:

- In possession of a Bachelor's degree;
- At least 65 EC of the master's courses completed (including internship).

Supervisor(s)

Once the student and the professor have agreed on the assignment, supervisor(s) will be appointed by the responsible professor. This generally concerns:

- A daily supervisor;
Often, this concerns a PhD student of the research group and, in case of an external assignment, a member of the concerning company/organisation.
- A tutor of the regular scientific staff;
Whether a tutor is appointed is dependent of the organisational structure of the group. In many groups, such a tutor is the daily supervisor of the PhD student, who most of the time also coordinates general tasks, like the official description of the assignment and the composition of an Master Assignment Committee.

The professor, tutor and daily supervisor determine the content of the assignment, for which the professor is held ultimately responsible.

Master Assignment Committee

Before start of the assignment, the Master Assignment Committee has to be composed and subsequently approved by the Board of Examiners. The Master Assignment Committee evaluates the results and monitors the progress of the assignment. The Committee has to contain at least three members from the BME scientific staff:

- The professor (chairman);
- The daily supervisor;
- A member of a different (preferably) BME research group;
- A member of the respective organisation (fulfilling an advising role in the committee) in case of an external assignment.

Application form for master's assignment

At least one month before start of the master's assignment, an application form for the master's assignment has to be submitted to S&OA-TNW-BME. This form can be found at the S&OA-TNW website:

<http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/onderwijszaken/formulieren/> and in appendix 4. The form must include the title of the assignment, a short project description, a short time plan and signatures of the professor and student. In case not all master courses have been completed with consent of the professor, this has to be indicated on the application form accompanied by a grounded reason for a premature

start of the assignment and a planned final date for each course. The application is required to ensure that a student has met all requirements before starting the master's assignment. The application form has to be confirmed by the Board of Examiners. Without such confirmation, the student is not allowed to start.

Practical arrangements

Some practical arrangements have to be made before starting the master's assignment, which differ per research group. In general, this concerns:

Action by the secretary of the research group:

- Provision of safety rules and signing these rules by the student.
- Registration of contact information (home address, phone number) to ensure contactability.
- Appending of e-mail address to mailing lists for colloquia and news letters.

Actions by the daily supervisor:

- Appointing a working space and necessary facilities.
- Introduction to the staff members.
- Arrangements for keys and overtime approval (e.g. access to building outside office hours).

Actions by the system administrator:

- Generating an account.
- Including student name to the website of the research group.

5.9.4 Progress and coaching

Progress

- Individual assignments require high levels of independency. In the first place, students are responsible for their own progress, planning and arrangements for coaching during the assignment.
- In general, students are expected to perform the assignment at the working space of the research group (instead of working at home). In this way, a normal working rhythm can be generated which allows for scientific and social contacts and increases the coachability. Potential absence has to be announced.
- Students should make a good time schedule to ensure that the assignment can be finished in the planned period. This schedule can be discussed with the daily supervisor to determine whether it is realistic and should be adapted when circumstances turn out to be different.
- Tip: start as soon as possible with the thesis. Postponing writing, generally leads to delay.
- Tip: for evaluation of written work (parts of thesis or other work): supply timely to the daily supervisor and add previous versions (with comments on previous work).

Coaching

- Preferably, students should have a weekly discussion with their daily supervisor about progress, time schedule and scientific work: approach, theory, modelling, experiments, results, conclusions.
- Plan timely all meetings of the Master Assignment Committee together with the daily supervisor and tutor. Minimally two official meetings are required. At these meetings, a research approach, progress (especially halfway) and results will be discussed. Dependent on the professor, the draft version of the thesis or the management summary can be point of discussion during these meetings. In that case work has to be provided timely.

Group presentations and social events

- At some groups, it is also a rule to give short presentation(s) for people within the group during the execution of the assignment.
- The organisation of all events is strongly dependent of the size and culture within the group.



5.9.5 Completion of assignment

Course of actions

The final part of the graduation process consists of possibly revising the draft version of the thesis, processing latest corrections and preparations of the Master Assignment colloquium. Once the thesis is finished and all master's courses are completed, the final colloquium can be planned with the Master Assignment Committee. Furthermore, at least one month prior to the colloquium (excluding holidays), an application form for the master's exam has to be signed by the professor and student, submitted to S&OA-TNW-BME and approved by the Board of Examiners. This period is required to comply with the meeting frequency of the Board of Examiners and is required for S&OA-TNW-BME to prepare a diploma.

When every requirement for graduation has been met, S&OA-TNW-BME will announce the colloquium at VIST and the BME website. S&OA-TNW-BME will give her consent and provide a list of grades. Students should check this grade list on correctness and completeness. This list can be adapted, only until a week before the colloquium and only based upon formal written evidence from grade slips, formal official grade lists by S&OA-TNW-BME and official e-mails by tutors. Additionally an electronic version of the final master's thesis has to be handed over to S&OA-TNW-BME and a printed version to the BME secretariat, minimally one week before the colloquium. These master theses are required for the accreditation of the study programme.

Master's thesis

The thesis has to be in written English and should contain a summary in English and Dutch (also required for foreign students).

Structure:

- o The standard lay-out of the cover for BME master's theses can be found on the BME website.
- o The number of theses to be printed has to be conferred with the tutor of the Master Assignment Committee.
- o Reproduction of the report (copying and binding) has to be conferred with the secretary of the research group.
- o An electronic version has to be handed over to S&OA-TNW-BME and a printed version to the BME secretariat

Points for evaluation:

- o Contents and structure;
- o Design;
- o Language and style;
- o Discussion and conclusion of results plus recommendations for future research;
- o References, list of symbols, description of the experimental set up, etc.

Colloquium

During the final presentation, the texts on the sheets need to be in English to accommodate foreign group members and students. The language of the presentation is preferably English, but depends on the composition of the research group. The student can consult the professor on this matter. The oral presentation is in the first place meant for the scientific members of the research group (and possibly the research partners or clients) and in second place for other interested parties such as fellow students, family, etc. The speaking time should be approximately 30 minutes, the defence afterwards approximately 10 minutes.

Arrangements:

- The student is responsible for planning the colloquium with all committee members on a time at which no other meetings of the research group are planned. The latter can be consulted with the secretary of the research group.
- A location for the colloquium can be arranged after consent of S&OA-TNW-BME. All courses have to be completed, otherwise presentation of the diploma is not possible! Along with the formal application for the master's exam, the arrangements for the colloquium can be made. On the application form, the estimated number of attending persons and preference for location have to be indicated.
- The student is responsible for the presence of required presentation material (beamer, pointers, lights, etc.) at the arranged location for presentation. This should be checked well in advance. Consult the secretary of the group.

Points for evaluation:

- Contents and structure;
- Message, selection of presented work considering the attending parties;
- Explanation of used methods and results (clearness);
- Style of presentation and use of audio-visual matters;
- Answering questions.

Overall evaluation

The student is evaluated on several aspects during the assignment:

Final result of the delivered work:

- Quality and quantity;
- Relevancy;
- Complexity;
- Accessibility and usefulness (important criteria for possible publication);

Execution of the assignment:

- Insight of the assigned work;
- Theoretical foundations and applied methodology;
- Practical skills;
- Originality and creativity;
- Attitude, effort, tempo;
- Cooperation with 'client' and co-workers;

Thesis (see master's thesis);

Final presentation (see Colloquium).

Presentation of diploma

Directly after the colloquium, the Master Assignment Committee determines the final grade for the master's assignment and presents the diploma with a temporary grade list at which the mark for the master's assignment is still missing. After a few days, S&OA-TNW-BME sends the final grade list with the mark for the master's assignment to the student's home address. At BME, it is not allowed to present gifts to the Master Assignment committee after the colloquium. Optionally, the student may invite guests for a festive drink afterwards, which is up to the student and has to be arranged personally.

To preserve the quality of the study programme, the student is expected to cooperate in a final survey by filling in the Exit survey of the Quality Assurance Committee. This concerns questions about the chosen curriculum, internship and master's assignment. Especially the connection of the different programme parts is of importance.

5.9.6 Sign out at CSA and IBG and stop grants

S&OA of the concerning faculty will inform CSA about the official graduation dates of their students. Subsequently, CSA will inform the IBG.

For students that graduate during the academic year (ending in August), it is important to sign out of the programme/university directly after graduation at CSA. This way, the student can apply for a refund for a part of the tuition fees from the official date of signing out. This can be arranged at CSA (blue desk, Bastille) from the end of the month in which graduation takes place and by means of an application form for tuition refunds. The application has to be submitted within a month after graduation.

NOTE: Students have to stop their allowance for study grants themselves!

For Dutch students this implies that they should personally take care of quitting *studiefinanciering* and turn in their OV-card.

5.9.7 Credit points during master's assignment

At moment of starting the master's assignment (official date on the application form), some kind of counter for study progress is started at S&OA. Like this, every month 4 virtual EC is subscribed to the student's record with a maximum of 36 EC. This may be of interest for study grants. The full 45 EC are only accounted to the student's total record at actual graduation.

5.9.8 Checklist for procedures regarding the master's assignment

In this checklist: Forms to submit are marked bold, Persons to take action in italics.

At least 1 month prior to starting date of master's assignment:

1. *Student* acquires a master's assignment by consulting the staff of the chosen research group.
2. *Student, professor, tutor and daily supervisor* compose and agree on a project description.
3. *Student and professor* sign an **Application form for master's assignment**, to get consent for proposed assignment and confirmation to have met all requirements for starting the master's assignment.
4. *Student* submits application form to *S&OA-TNW-BME*, who will pass it on to the *Board of Examiners*.

Start of the assignment

1. *Student* signs safety rules provided by the *secretary* of the research group.
2. The *secretary* of the group registers the contact information of the student.
3. The *daily supervisor* appoints a working space to the student, introduces the other staff members and plans the assignment.
4. The *system administrator* generates a student account, appoints a computer to the student and adds the student's name to the group's website.

During the assignment

1. *Student and daily supervisor* have (a weekly) consultation.
2. *Student and daily supervisor* make interim colloquia plans.
3. *Student and Master Assignment Committee* plan at least two interim meetings (in consultation with secretary).

During completion

1. *Student* sets date and time for colloquium after consult with Master Assignment Committee and secretary of the research group.
2. *Student* submits **Application form for master's exam and arrangements for colloquium** to *S&OA-TNW-BME* at least one month before planned colloquium
3. The colloquium is announced internally by the *secretary* of the group and externally by *S&OA-TNW-BME* by announcement at VIST.
4. *Student/S&OA-TNW-BME* arranges room for colloquium and presence of required audio-visual materials.
5. *Student* invites guests for colloquium and may plan a festivity drink.
6. *Student* requests BMT thesis number at *S&OA-TNW-BME* and potentially an entry number at the secretary.
7. *Student* (with help of secretary) takes care of reproduction and distribution of the thesis at least two weeks prior to the colloquium.
8. *Student* hands over a printed version of the thesis to the secretary of the study programme.
9. *Student* hands over an electronic version of the thesis (PDF format) to *S&OA-TNW-BME*.

10. *S&OA-TNW-BME* sends admission with unsigned diploma, temporary grade list and empty grade slip to the daily supervisor and informs student.
11. *Student* (with daily supervisor and system administrator of the group) clears desk, dismantles experimental set-up, restores books and backs up data.

After colloquium

1. *Student* signs diploma.
2. *Daily supervisor* turns filled-in grade slip to *S&OA-TNW-BME*.
3. *S&OA-TNW-BME* sends final grade list to student's home address.
4. *Student* signs out of programme at CSA (and IBG).
5. *Student* submits **master's exit survey** to the programme coordinator.

5.10 Course descriptions (VIST)

This paragraph contains all course descriptions of the courses in the course list given in part B §5.7.7. The VIST information for the courses are arranged on course code. These descriptions are also available on the VIST website: www.utwente.nl/vist/. An overview of the format and the abbreviations used is given below

Course code	EC	Course name
Other participating programmes besides BME (see below)	Quarter	
Teaching staff		
Course description		
Examination		
Teaching methods		
Course material		
Extra info		Possible extra information EnCon: Conditions for enrolment PK nec: Necessary prior knowledge PK rec: Recommended prior knowledge for BME students PK for: Prior knowledge for next courses OA: Obligated attendance Stud: Number of students CHrs: Contact hours per week Extra: Extra info

Possible participating study programmes:

AM	MSc Applied Mathematics
APH	MSc Applied Physics
BA	MSc Business Administration
BME	MSc Biomedical Engineering
CEM	MSc Civil Engineering and Management
CHE	MSc Chemical Engineering
CS	MSc Computer Science
EL	BSc Elektrotechniek
EE	MSc Electrical Engineering
HMI	MSc Human Media Interaction
HS (HM)	MSc Health Sciences (Health Care Management)
IDE	MSc Industrial Design Engineering
IEM	MSc Industrial Engineering and Management
IO	BSc Industrieel Ontwerpen
MBI	MSc Business Information Technology
ME	MSc Mechanical Engineering
MTE	MSc Telematics
NAN	MSc Nanotechnology
SET	MSc Sustainable Energy Technology
ST	BSc Scheikundige Technologie
TM	MSc Technical Medicine
TN	BSc Technische Natuurkunde
TW	BSc Toegepaste Wiskunde
WB	BSc Werktuigbouwkunde

110214	5 EC	Design Tools
BME, ME, IDE, IO	K4	
Teaching staff		Dr.ir. T.H.J. Vaneker (t.h.j.vaneker@utwente.nl)
Course description		INTRODUCTION TO THE COURSE The lifespan of a product covers many different stages, from the recognition of the initial market needs up to the final disposal of that product on a waste dump. During these stages actions are taken to maintain a product in a stage (for example keep the product functioning adequate as long as possible) or to help it to move on to the next stage (detailed design to come from a concept of the product to the finished design of that same product). The interaction of these stages and the effect there of on the process of product development is very complex. Software is being developed to define or analyse products in these stages or to help move from one stage to another stage in the life span of products. The Design tools course aims to make students aware of the availability and applicability of these tools. LEARNING GOALS * Knowledge of different types of design tools and their relevance; * Understanding how these tools contribute to the insight and outcome of design tasks in different stages in the design process; * Understanding the pros and cons of design tools interaction. CONTENT Several design tools will be introduced by short (guest) lectures. In addition a design assignment will be defined that require design tools for analysis and optimization purposes. A part of a product will be redesigned during with this redesign process will focus on multi-aspect product optimization. The course will be completed by a written report on the design and optimization tasks and the (benefits of) the software tools used. The course is developed for IO, ME and SET students participating in the design track or with a design interest. The execution of the optimization assignments takes up a major part of the assignment. RELATION TO OTHER COURSES Knowledge on the use of Solidworks
Examination		Report
Teaching methods		Lecture, Self-education, hands on training, design assignment
Course material		Laptop Necessary Necessary software: Solidworks
Extra info		PK nec: Bachelor degree in an Engineering Technology programme PK rec: 3D modelling, Solidwords

112171	5 EC	Composites
BME, ME, IDE	K2&3	
Teaching staff	Dr.ir. L. Warnet (l.warnet@utwente.nl) Prof.dr.ir. R. Akkerman (r.akkerman@utwente.nl)	
Course description	This course gives an introduction into the basics of long fibre reinforced composite mechanics. Most of the course is based on the Classical Lamination Theory. It also deals with the use of finite elements with these anisotropic materials. Fabrication labwork is included, as well as a company visit and company assignment. This course summarises the production techniques, introduces micromechanics, Classical Laminate Theory, simple strength criteria, Production technique labwork; Visit of compsite company, with company assignment. The objective of this course is to give an introduction of the fundamentals of composite mechanics and production.	
Examination	Assignments and oral examination.	
Teaching methods	Lecture, Practical, and Labwork	
Course material	Handouts	
Extra info	PK nec: Bachelor degree in engineering CHrs: 2 per week	

112172	5 EC	Design, Production & Materials
BME, ME, IDE	K2&3	
Teaching staff	Prof.dr.ir. R. Akkerman (r.akkerman@utwente.nl) Dr.ir. L. Warnet (l.warnet@utwente.nl) Dr.ir. M.B. de Rooij (m.b.derooij@utwente.nl) Dr.ir. T.C. Bor (t.c.bor@utwente.nl) Prof.dr.ir. D.J. Schipper (d.j.schipper@utwente.nl)	

Course description	This course considers the interrelations between design, production process and material selection. It provides fundamental backgrounds of product performance in relation to the constitutive behaviour and the production processes necessary to manufacture the product foreseen by the designer. These aspects are considered both from an approach of system engineering as well as from the embodiment and detailing design phases. The bulk material behaviour is discussed during specific forming, separating and joining processes. Furthermore, the course includes manufacturing and performance of the product surface, which can be engineered by surface treatments and coatings. The students are trained to include these aspects in a design exercise. Objectives: - Develop a thorough understanding of modern manufacturing processes, their fundamental background and resulting limitations (especially in terms of product properties); - Develop a quantitative understanding of product performance in terms of strength and impact resistance; - Develop the ability to translate the aspects of material science and production process analysis into design specifications and from this, to (re-) design existing concepts accordingly.
Examination	Students will perform a design exercise in product innovation. Existing designs will be improved for a new or larger market by groups of 4 students. Groups will present their work in a written report.
Teaching methods	Lecture, Assignments
Course material	Handouts
Extra info	EnCon: Students have to register via Blackboard before the start of the course OA CHrs: 2-4 per week

115039	5 EC	Biomechanics
BME, ME, IDE	K2	
Teaching staff		Prof.dr.ir. H.F.J.M. Koopman (h.f.j.m.koopman@utwente.nl) Dr.ir. F.H.C. de Jongh (f.h.c.dejongh@utwente.nl)

Course description	The Biomechanics course applies subjects and techniques from mechanics to biological structures. These are in general characterised by strong non-linear and time-dependent behaviour (e.g. growth). Among the subjects are the remodeling behaviour of bone, visco-elastic properties of soft tissue, dynamics of biological fluids, lungmechanics and the mechanics of human movement, applied to gait, flight and scaling rules. GOAL: Application of mechanics to biological structures, with the emphasis on the special influence from the specific biological properties.
Examination	written examination + assignments
Teaching methods	Lecture, Assignments
Course material	dictaat, material via Blackboard
Extra info	PK nec: Basic mechanics courses from the bachelor PK for: Human Movement Control (115048)

115046	5 EC	Biomechanical engineering - Capita Selecta
BME, ME, IDE	K-	
Teaching staff	Prof.dr.ir. H.F.J.M. Koopman (h.f.j.m.koopman@utwente.nl)	
Course description	This course covers individual learning assignments and activities within the field of specialisation. The course is not scheduled in the time tables of the programme. About the content and the study load, the student requires written approval (e-mail) of the supervisor on beforehand. Aim: to obtain in-depth knowledge of a specialised subject in the area of Biomechanical engineering. The final qualification is that the student is able to explore alternatives and answers to a specific research question and to discuss their validity, limitations and/or relevance for application in a specific context. The content is case specific. The answers to the research question may be found by literature study, by simple experiments, by (numerical) analysis and modelling or a combination of these.	
Examination	Report and oral examination	
Teaching methods	Self-education	
Course material	-	

Extra info		EnCon: Most master courses are completed; the subject of the master assignment is discussed with the supervisor.
115048	5 EC	Human Movement Control
BME, ME	K3	
Teaching staff	Dr. E.H.F. van Asseldonk (e.h.f.vanasseldonk@utwente.nl) Dr.ir. H. van der Kooij (h.vanderkooij@utwente.nl) Dr.ir. A.C. Schouten (a.c.schouten@utwente.nl)	
Course description	Different neuromuscular systems are involved in the control of human movement. These systems include the different sensory systems (visual, proprioceptive, vestibular), the central nervous system and the muscles. This course discusses the role of the separate systems and their interactions in motor control with an emphasis on control of reaching movements and postural control. Obtained knowledge can be applied in neurology and (neuro)rehabilitation. Properties and models of muscles, properties of the sensory systems that are important in motor control, integration of sensory information from different sources, reflex and intrinsic pathways in postural control of standing and the arm, representation of target location and arm location for planning of movement, theories about planning and execution of movement. After this course the student has obtained knowledge about and insight in the different pathways and processes involved in postural control and control of reaching movements. In addition, he is able to derive mathematical models of postural and movement control and use these models to increase the understanding and make predictions that can be tested in experiments.	
Examination	Individual assignments (40%) Written closed book examination (60%)	
Teaching methods	Lecture, Assignments, Individual computer assignments, Group assignments, Practical, Seminar	
Course material	The computation neurobiology of reaching and pointing by R. Shadmehr and S. Wise, ISBN: 0-262-19508-9, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.	
Extra info	PK nec: - Fysiologisch modelleren (121136) - Biomedische systeemanalyse (121166) PK rec: - Biomechanics (115039) OA	

115070	5 EC	Integrative Design of Biomedical Products
BME, ME, IDE	K4?	
Teaching staff	Prof.dr.ir. G.J. Verkerke (g.j.verkerke@utwente.nl) Ir. E.E.G. Hekman (e.e.g.hekman@utwente.nl) Dr.ir. J.J. Homminga (j.j.homminga@utwente.nl)	
Course description	Designing biomedical products requires a specific methodical design process, because of the diversity of the stakeholders, the different background of the project participants, the limitation of the amount of background information, and the complexity of the working environment. During this course tools are taught in addition to the methodical design process, like project management, teamwork, communication methods for a good cooperation between medical and technical experts, application of selection processes, specific design aspects of implants, test of prototypes. Design of biomedical products requires an adaptation of the methodical design process. The stakeholders are very diverse, project participants have a different background, requirements are difficult to quantify and projects are very complex and thus difficult to manage. LEARNING GOALS After following this course you are capable of applying all aspects of the methodical design process, including teamwork and project management to design biomedical products. More specifically you are capable of: - analysing a problem systematically, - generating solutions, - making a team analysis, - composing an optimal team, - managing a project, - applying selection processes, - optimising the contribution of all team members, - performing a FMEA (failure mode effect analysis), - writing a METC(Medical Ethical Testing Committee)-application - performing all steps to acquire a CE-certification. CONTENT During this course strategies are presented as an addition to the methodical design process. Subjects that will be discussed are project management, teamwork, communication methods for a good co-operation between medical and technical experts, application of selection processes, specific design aspects of implants, test of prototypes, including FMEA-analysis, METC-protocol and CE-certification. During the course an assignment will be worked out by a multidisciplinary group of students. RELATION TO OTHER COURSES This course integrates knowledge that has been acquired during other courses. Also many new items will be discussed. It is a good preparation for your Master's project, when you select a Biomedical Engineering topic. The objective of this course is that the student must be able to apply all aspects of methodical design, including project management and	

	teamwork on designing biomedical products.
Examination	Report and presentation of a design assignment (group assignments)
Teaching methods	Lecture, own staff and invited experts.
Course material	Reader
Extra info	PK nec: Biomedisch Ontwerpen (273006) ór Design methods, processes and principles (280201) OA CHrs: 2 per week

115071	5 EC	Clinical Rehabilitation & Technology
BME, ME	K-	
Teaching staff	Prof.dr. J.S. Rietman (j.s.rietman@utwente.nl) A.V. Nene J.H. Buurke Dr. M.J. Nederhand	
Course description	This course aims at showing the clinical aspects of rehabilitation medicine, the clinical relevance of biomedical engineering and the technological possibilities in rehabilitation practice. It will be provided by several rehabilitation specialists from Rehabilitationcentre Het Roessingh. It concerns clinical subjects such as: - General introduction in rehabilitation medicine - Cerebral Vascular Accident - Spinal cord injuries - Rehabilitation with children (cerebral palsy) - Neuromuscular diseases - Amputation and prostheses - Gait and gait analysis (clinical relevance) A visit to Roessingh Research and Development (RRD) belongs to the possibilities. The objective of this course is to obtain knowledge on clinical aspects of several groups of rehabilitation patients.	
Examination	Individual assignments, concluding a paper and a powerpoint presentation.	
Teaching methods	Lecture, self-study	

Course material	• Research articles (in due time at Blackboard) • Braddom, Randall L.; Physical Medicine & Rehabilitation
Extra info	OA Stud: 10-40 CHrs: 2 per week Extra: This course is in Dutch

115474	5 EC	Biophysical Fluid Dynamics: The Respiratory System
BME, ME, IDE, CHE	K1	
Teaching staff	Dr. ir. F.H.C. de Jongh (f.h.c.dejongh@utwente.nl)	
Course description	<i>The course information of this document is related to curriculum 2008-2009. For recent information concerning this course, please contact the teaching staff.</i> In this course the respiratory system (the lung) of a human is studied. Subjects which are treated are: Lungmodels, Pressure drop across the human lung, Convection, Diffusion and High Frequency Ventilation of human lungs, Forced Expiration, Surfactant Fluid Mechanics, Aerosol transport and deposition in the human lung, Multigas washout (He, SF6), Lungs of other species and Lung function measurements.	
Examination	Open book exam	
Teaching methods	Lecture, seminar	
Course material	Downloadable from Blackboard	
Extra info	-	

115650	5 EC	Elastomeric Technology
BME, ME, IDE, CHE	K1	
Teaching staff	Prof.dr.ir. J.W.M. Noordermeer (j.w.m.noordermeer@utwente.nl) Dr. W.K. Dierkes	

Course description	<i>The course information of this document is related to curriculum 2008-2009. For recent information concerning this course, please contact the teaching staff.</i> Elastomer or Rubber Technology represents a sub-group of the wide field of polymer technology. It covers about 6% of the total polymer turnover. Polymer-technology originated from rubber-technology, but rubbers have kept their own identity because of their unique combination of resilience and form stability after extremely large deformations, commonly designated as "rubber-elasticity". Elastomeric articles always are there to perform a function, wherein the rubber-elastic properties are the key factor: e.g. a car-tire translates all car-drivers interventions into the car-road contact: accelerating, breaking, cornering, etc. In this functional performance, the design of the article, the composition of the elastomeric material - commonly prepared for the purpose and called "compounding" - and the manufacturing technique all come together and jointly determine the end-result. In this introductory course the structural characteristics and properties of elastomers are covered, as well as the basic principles of compounding, processing and vulcanization, all illustrated with representative examples of rubber applications. The course includes a laboratory training into rubber compounding, vulcanization and characterization of mechanical properties.
Examination	Oral examination after individual assignment.
Teaching methods	Lecture
Course material	Reader "Elastomeric Technology", (dictaatnr. 799) for sale at the UnionShop
Extra info	PKrec: Verwerking en Eigenschappen van Kunststoffen (112112) or similar Stud: min. 3 CHrs: 2 – 4 per week, hours to be agreed mutually with attendants during first lecture, unless scheduled by the faculty.

115651	5 EC	Capita Selecta Elastomer Technology Engineering
BME, ME, IDE, CHE	K-	
Teaching staff		Prof.dr.ir. J.W.M. Noordermeer (j.w.m.noordermeer@utwente.nl) Dr. W.K. Dierkes

Course description	<i>The course information of this document is related to curriculum 2008-2009. For recent information concerning this course, please contact the teaching staff.</i> Elastomer or Rubber Technology represents a sub-group of the wide field of polymer technology. It covers about 6% of the total polymer turnover. Polymer-technology originated from rubber-technology, but rubbers have kept their own identity because of their unique combination of resilience and form stability after extremely large deformations, commonly designated as "rubber-elasticity". Elastomeric articles always are there to perform a function, wherein the rubber-elastic properties are the key factor: e.g. a car-tire translates all car-drivers interventions into the car-road contact: accelerating, breaking, cornering, etc. In this functional performance, the design of the article, the composition of the elastomeric material - commonly prepared for the purpose and called "compounding" - and the manufacturing technique all come together and jointly determine the end-result. After the introductory course 1156500 "Elastomeric Technology" this course offers the possibility to study more specific elements of rubber technology. The course includes elements of self- or literature-study, resulting in a literature report, being completed with a verbal examination on the contents.
Examination	Verbal assessment of individual assignment.
Teaching methods	Assignments, (individual assignment)
Course material	Depending on subject
Extra info	PKrec: Elastomeric Technology (115650)

115711	3.5 EC	Introduction to the Finite Element Method
BME, EE, WB	K1	
Teaching staff		

Course description	This course presents an introduction to the finite element method. The finite element method is an approximation method for analysing structures on rigidity and strength amongst others. A finite element formulation is derived for statically loaded linear elastic structures, based on the principle of virtual work. 1-, 2- and 3-dimensional elements are constructed, using one and the same principle. The goal of this course is to learn how to use commercially available computer programs to make reliable structural analyses. The influence of the finite element mesh on the accuracy of the calculation and the verification and interpretation of results is considered in relation with the theory that is required for that. Content Direct displacement method, principle of virtual work, method of weighted residuals / Galerkin, natural coordinates, bar, beam, plane stress, plane strain, axi-symmetric and solid elements, numerical integration, solution of a set of equations, efficient modelling, error estimation. After finalising this course one is able to model structures with the finite element method autonomously and to validate and interpret the results.
Examination	-
Teaching methods	Lecture, Practical
Course material	• Colledicaat (Lecture notes) • M.J. Fagan; 'Finite element analysis Theory and practice', 1996.
Extra info	PK nec: • Mechanics of materials I (115705) • Mechanics of materials 2 (115715) • Mathematics II (151072) PK for: • Numerical methods in mechanical engineering (115771) • Solid mechanics 1, Elasticity (115772) OA for the practical sessions Extra: The practical assignment consists of 3 computer exercises that must be finalised before the written exam will be assessed.

115771	5 EC	Numerical methods in mechanical engineering
BME, ME	K1	
Teaching staff	Dr.ir. A.H. van den Boogaard (a.h.vandenboogaard@utwente.nl)	
Course description	Based on conservation laws for mass, momentum and energy, several differential equations, relevant to mechanical engineering, are derived. These are equations for a mass-spring system, the convection-diffusion equation, the wave equation, the Laplace equation, the Poisson equation, the Helmholtz equation and the bi-harmonic equation. The equations are subdivided in hyperbolic, parabolic and elliptic equations. Thereafter, discretization methods are introduced. Spatial discretization is handled by finite difference, finite volume and finite element methods. Explicit and implicit methods are used for time discretization. The consistency, convergence and stability of the different methods will be evaluated. For linear static applications detailed attention is given to the assembly of a set of equations, the application of boundary conditions and constraints and the efficient solution of a model, using either direct or iterative solvers, submodelling and substructuring. The accuracy of results will be assessed using error estimators. Plate and shell elements are introduced. Elements will be scrutinised for locking phenomena like shear, volume and membrane locking. For dynamic analysis, eigen value analysis with subspace and Lanczos iterations are treated, statical reduction techniques, modal solution methods and direct time integration. For geometrically nonlinear situations incremental-iterative solution methods are introduced as the Newton-Raphson method, arclength control and line search techniques. Finally linear stability analysis is treated. GOAL: Insight in numerical methods for solid and fluid mechanics and application in dynamical and/or nonlinear situations.	
Examination	Partial written exam, practical assignment and final verbal exam	
Teaching methods	Lecture	
Course material	- Diktaat: Numerical Methods in Mechanical Engineering, Part I: Continuum Mechanics, Related Equations and Discretization Methods, R. Hagmeijer - Boek: Concepts and Applications of Finite Element Analysis, R.D. Cook, D.S. Malkus, M.E. Plesha, R.J. Witt, 4th ed., ISBN 0-471-35605-0	

Extra info	PK nec: • Introduction to fluid dynamics (115413) • Introduction to the finite element method (115711) • Introductions to linear algebra, mechanics of materials, fluid mechanics, introduction to finite element analysis CHrs: 4 per week Extra: Practical assignment to be found on Blackboard.
------------	--

115773 BME, ME	5 EC K4	Computational Structural Optimization
Teaching staff	Dr.ir. H.J.M. Geijselaers (h.j.m.geijselaers@utwente.nl)	
Course description	Mathematical optimization of Structures and Systems GOAL: Acquaintance with methods and tools for mathematical optimization, application to simple structures. This course contains modelling of optimisation problems Mathematical programming Sensitivity analysis Approximation Topological optimisation Multi-level optimisation.	
Examination	Assignments	
Teaching methods	Lecture	
Course material	Handouts	
Extra info	PK nec: Introduction to the finite element method (115711) Extra: Register on Blackboard	

115774 BME, ME	5 EC K1	Advanced Dynamics
Teaching staff	Dr.ir. P.J.M. van der Hoogt (p.j.m.vanderhoogt@utwente.nl) A.G.M. Wolbert (a.g.m.wolbert@utwente.nl) Prof.dr.ir. A. de Boer (a.deboer@utwente.nl)	
Course description	Analysis of solution techniques for non-linear dynamical systems, focused on mechanical vibrations. Qualitative and quantitative methodes, stability, limit cycles, perturbation techniques, subharmonic vibrations, random vibrations. Introduction to modal analysis and experimental vibrations research. This course contains dynamics of non-linear systems / Experimental vibrations research. The objective of this course is to deepen and broaden the knowledge of dynamical systems within the area of ME.	

Examination	Oral examination
Teaching methods	Lecture, Practical, Seminar
Course material	• L. Meirovitch: "Fundamentals of Vibration" • Hoorcollege-aantekeningen • Dictaatnummer 0066 • Collegedictaat "Inleiding Modaal Analyse en experimenteel trillingsonderzoek" (H. Tijdeman) • "Handleiding practicum experimenteel trillingsonderzoek" (B. Wolber)
Extra info	EnCon: Registration for the practical sessions is required PK nec: Dynamics 2 (115714) CHrs: 4 per week Stud: min. 10 - max. 60

121044	5 EC	Control Engineering
BME, EL, EMCS, CS	K3	
Teaching staff	Prof. dr. ir. J. van Amerongen (j.vanamerongen@utwente.nl) Prof. dr. ir. S. Stramigioli (s.stramigioli@utwente.nl)	
Course description	After completion of this course... - The student is capable to explain the use of feed-forward and feedback structures to improve the dynamic behaviour of a controlled system and to make it less sensitive for disturbances and parameter variations - The student is capable to integrate the knowledge from other courses, in particular knowledge on modelling of physical systems and various representations of dynamical systems, to analyse and synthesise control systems - The student is capable to actively use system representations in the time domain (step response, state space description), frequency domain (Bode, Nyquist and Nichols) and s-domain and the transformations between these systems and their mutual relations - The student is capable to recognise systems characteristics in the various representations - The student knows how to use feedback control to reduce the sensitivity of a process for disturbances and parameter variations and knows the limitations of these measures with respect to stability - The student knows how to analyse the stability of feedback systems in Bode and Nyquist plots in the frequency domain and with root loci in the s-domain - The student knows how to design state-feedback controllers, PID-controllers and lead and lag networks for improved dynamic performance - The student knows how to analyse and tune simple non-linear and digital control systems - The student is capable to use computer tools such as 20-sim and	

	Matlab for the design and simulation of controlled systems. Contents: Description of dynamical systems in the s-domain, the frequency domain and with state-space models. Step responses. Block diagrams, signal flow graphs, sensitivity and stability. Design cycle of a control system, design of control systems in the s-domain (root locus) and frequency domain (Bode plots). Introductory treatment of state feedback, non-linear systems and digital control systems. Use of 20-sim or Matlab for design and simulation of control systems. This course contains block diagrams, transfer functions, frequency characteristics, state space. Stability and Sensitivity. Design: root loci, bode plots and state feedback. Use of computers in control systems. Design with 20-sim. The objective of this course is to design of continuous and discrete control systems
Examination	Written exam or assignment
Teaching methods	Lecture, Lectures and computer exercises with 20-sim
Course material	Dictaat Regeltechniek (oorspronkelijk uitgegeven door de Ou) Optional Literature: • J.L. Martins de Carvalho, Dynamical Systems and Automatic Control, Prentice Hall • Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, Modern Control Systems, Prentice Hall • Ken Dutton, Steve Thompson and Bill Barraclough, The Art of Control Engineering • Addison Wesley, Stefani, Savant, Shahian and Hostetter, Design of Feedback Control Systems, Saunders Publishing Oxford University Press • William S. Levine, editor, The Control Handbook, IEEE Press
Extra info	PK rec: Description of dynamical systems, differential equations, Laplace transform, z-transform CHrs: 4 per week Extra: Flash versions of the lectures are available; Current information available on Blackboard

121072	5 EC	Biomedical Signal Acquisition
BME, TM, EE	K3	
Teaching staff		Dr.ir. W. Olthuis (w.olthuis@utwente.nl)

Course description	The electrochemical detection methods form a beautiful comprehensive part of this course: starting from electrochemical processes at an electrode and the subsequent mass transport phenomena result in the three basic operational principles (potentiometry, amperometry and conductometry). When the relation between the variable to be determined (ionic species and/or its concentration) and the measured quantity (voltage, current or conductance) is known, the relevant examples follow: the oxygen electrode (Clark electrode), the carbon dioxide sensor (Severinghaus principle) and the pH sensors (glas electrode and ISFET). Additionally, other chemical biosensors like the glucose sensor, and biosensors based on optical detection principles are treated. The treatment of physical sensor systems is guided by the biomedical application: blood pressure and flow, lung volume and capacity. A bridge to the course Lab-on-a-Chip (121112) is formed by some examples of micro Total Analysis Systems, of which the detector is based on one of the mentioned sensor principles. Importance of sensing; Specifications of sensors; Electrode-liquid interface; Electrochemical sensing; potentiometry, amperometry, conductometry; Some other biosensors including optical ones; ISFETs and CHEMFETs; Electrical signal conditioning with OpAmps; Bioelectricity; Physical sensor principles; Blood flow and pressure sensors; Sensing at the Respiratory System. The objective of this course is to acquire knowledge of getting biomedical signals with chemical and physical sensors from the human body.
Examination	Written exam and review paper
Teaching methods	Lecture
Course material	John G. Webster, Medical Instrumentation, Application and Design, Wiley 1998, ISBN: 0-471-15368-0 (voorkeur) of: John Enderle et al., Introduction to Biomedical Engineering, Elsevier, 2005, ISBN: 0-12-238662-0 (indien reeds in bezit): lecture notes (copy of all sheets, etc) in one 'blokboek'
Extra info	PK rec: Meettechniek (121042) Stud: min. 5 students

121090	5 EC	Introduction to Biometrics
BME, EE, ME, CS, AM	K1	
Teaching staff		Dr.ir. R.N.J. Veldhuis (r.n.j.veldhuis@utwente.nl)
Course description		Recognition of individuals based on physiological characteristics, such as the face, the iris or fingerprint, and behavioural traits, such as gait, is a promising research domain. Biometric algorithms allow for the recognition of individuals in physical or logical access control systems and thus provide an efficient and convenient alternative to knowledge

	based or token based security systems The lecture covers the most important mechanisms in today's commercial biometric systems: Face recognition, iris recognition and fingerprint recognition. The course covers sensors, biometric image processing, feature extraction, classification methods and multibiometrics.. Furthermore, evaluation schemes for biometric systems will be discussed. The lecture will also template protection as a means for secure storage of biometric information. The aim of this course is to develop: - an understanding of the principles used in biometric systems. - knowledge of the most important biometric approaches. - the capability to select a suitable method for a given application context - an understanding of the relationships between biometric systems and environmental conditions (e.g. illumination, pose variations etc.) and their impact on performance. - the capability to assess the security properties of a biometric system. introduction / requirements / properties of a biometric system; fingerprint recognition; face recognition; iris recognition; statistical pattern recognition background; multibiometrics; template protection.
Examination	Assignments and report
Teaching methods	Lecture, Assignments, Lectures and assignments
Course material	PowerPoint slides and hand outs
Extra info	PK rec: MATLAB, elementary statistics CHrs: 2 per week

121091	5 EC	Image Processing & Computer Vision
BME, EE, ME, CS, AM	K3	
Teaching staff	Dr.ir. F. van der Heijden (f.vanderheijden@utwente.nl)	

Course description	The course familiarizes students with digital image processing and computer vision techniques. It provides the fundamentals for 2-D signal processing applied to digital images. It also discusses techniques for the extraction of the information that is represented by a digital image (or image sequence). Examples of computer vision tasks are: a) the detection of a given state, e.g. checking the presence of an object or event. b) The recognition or identification of an object or person. c) The measurement of the parameters of an object, e.g. position, size, shape. d) Motion analysis of objects. e) Stereovision. The topics of the course include image formation and acquisition, 2D Fourier transforms, image operations, image segmentation, regional description, recognition and parameter estimation. The course involves practical work in which the students design a vision system for a simple application. As such, the student acquires programming skills using Matlab and its image processing toolbox. Examples of design tasks that students can select are: a) Design of a classification system for small mechanical objects like rings, bolts and nuts. b) Motion analysis in a weather system using a sequence of precipitation radar images. c) Design of a system that locates the licence plate in images of car driving at an highway. d) Stereovision: design of system that calculates the depth of a scene using two views on that scene. This course contains image formation, image operations and image analysis. The objective of this course is to teach the student digital image processing and computer vision
Examination	Oral and reports
Teaching methods	Lecture, Lectures + short exercises + design task, Project, Practical
Course material	Lecture notes made available via the web site Additional literature: • R.C. Gonzales, R.E. Woods: Digital Image Processing, 2nd edition, Prentice Hall, 2002 • M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, 3rd edition, Thomson, 2008 • D.A. Forsyth, J. Ponce: Computer Vision - a Modern Approach, Prentice Hall, 2003
Extra info	CHrs: 2 per week

121112	5 EC	Lab on a Chip
BME, EE	K4	
Teaching staff	Prof. dr. ir. A. van den Berg (a.vandenberg@utwente.nl) Dr. J.C.T. Eijkel (j.c.t.eijkel@utwente.nl) E.T. Carlen (e.t.carlen@utwente.nl) S. le Gac (s.legac@utwente.nl)	

Course description	The Lab on a Chip course will take the student to the world of miniaturised systems used in various fields of chemistry and life sciences. A "Lab-on-a-Chip" consists of electrical, fluidic, and optical functions integrated in a microsystem, and has applications in (bio)chemical and medical fields. The core of the lab-on-a-chip system is a microfluidic channel structure, through which fluid sample plugs with less than a nanoliter volume are propelled by hydraulic, electrokinetic or surface forces. The fluidic structures are machined in materials like fused silica, borofloat glass, or polymers. The course will discuss all aspects of such microsystems. After a thorough introduction on miniaturisation, the microfluidic and nanofluidic theoretical principles are treated, followed by aspects of microfabrication and a visit to the cleanroom. The effect of miniaturisation on sample preparation, separation and detection forms the next chapter of the course. Surface modification and kinetics plays a vital role in increasing selectivity and efficiency of the device. Finally, all theory comes together in the practical examples presented as selected topics: applications of miniaturized diagnostic devices in clinical measurements and in life sciences, experiments on the micrometer to the nanometer scale, microreactors, manipulation and analysis of (living) cells and biomolecules and tissue engineering. The course is aimed at MSc students of Biomedical Engineering, Electrical Engineering, Chemical Engineering, Mechanical Engineering or Applied Physics. Principles of fluidics at the micro and nanoscale; Microfabrication; Micro- and nanofluidic systems; Separation methods; Medical diagnostics on a chip; Detection methods on a chip (electrical, spectroscopic); Microreactors; Bioanalytical applications of microsystems; Systems for cell studies and tissue engineering. To obtain understanding of the working principles, the basic elements and most relevant applications of micro- and nanofluidic systems.
Examination	Written Examination
Teaching methods	Lectures
Course material	Lectures, exam, PowerPoint
Extra info	EnCon: Bachelor Degree PK nec: • Biomedical Signal Acquisition (121072) • Micro Electro Mechanical Systems Technology (121105) OA CHrs: 4 per week Stud: min. 5

121113	5 EC	Neurotechnology
BME, EE	K3	
Teaching staff		Prof. dr. W.L.C. Rutten (w.l.c.rutten@utwente.nl)

Course description	Implantation of artificial organs and prosthetic devices into the human body becomes everyday clinical practice. Examples are the cochlear implant, neural stimulators for muscle control and treatment of Parkinson disease. New developments are artificial vision for the blind and brain prostheses. And treatment of obesity, epilepsy, depression, to name a few. Challenging questions arise: When will the first bionic man be reality? Can we download information to our brains? Can we manipulate human functions, thoughts, feelings? These are only a few questions which arise when science and technology try to connect electronic systems/computers to the human neural system. The new discipline that deals with this is neural engineering (neurotechnology, neurobionics). Neurotechnology operates at the crossing of neuroscience, tissue and cellular engineering, signal processing and micro(nano)fabrication. The aim is to engineer large-scale connections between the electronic and the neuronal world. For rehabilitation of sensory or neuromuscular functional deficits, for future brain-computer interfaces, to provide new tools to the brain researcher or to bring about - and understand - the process of learning in live, cultured neuronal networks. The course deals with topics such as the neuronal cell as basic element of the neural system, the (central and peripheral) neural system, computational and experimental models of bio-electric interfaces (stimulation and recording), neurochemistry of metal-liquid interfaces, (fabrication technology of) micro electrode arrays, cultured neurons and networks, neural prostheses, artificial learning in ex vivo neuronal networks. It will show the successes and problems of clinically applied prostheses, like the pacemaker and the cochlear implant, or arm and leg neuroprostheses. It will also present state of the art information on new developments such as computer-brain interfaces, retinal prostheses, and cultured probes.
Examination	Written Examination
Teaching methods	Lecture, Oral lectures and lab demonstration
Course material	Reader with articles, Union Shop, Blackboard material
Extra info	EnCon: Bachelor Degree PK rec: Neurophysiology (121135) OA CHrs: 4 per week

121116	5 EC	Biomechatronics
BME, ME, EE	K4	
Teaching staff	Prof. dr. ir. P.H. Veltink (p.h.veltink@utwente.nl) Prof. dr. ir. H.F.J.M. Koopman (h.f.j.m.koopman@utwente.nl) Dr. A.C. Schouten (a.c.schouten@tudelft.nl) Dr. ir. H. van der Kooij (h.vanderkooij@utwente.nl) Prof. dr. J.S. Rietman (j.s.rietman@rrd.nl)	
Course description	The human motor system consists of a sensory system, a controller (the central nervous system), an actuation system and a mechanical system (skeleton and passive tissues). In people with neuromuscular disorders parts of the motor system do not function adequately. The goal of the course Biomechatronics is to present concepts for the support of the affected human motor system, including physical interaction and interaction through the exchange of information. The following topics will be addressed: description of the human motor system as a controlled dynamic system; dynamic system description of the physiological sensory system; physiological motor control; impairments of the human motor system and resulting disabilities and handicaps; artificial motor control for supporting the impaired motor system; orthoses and prostheses; artificial sensors and derivation of information from physiological sensors; artificial actuation; user interface; examples of support systems for human motor control. The course Biomechatronics presents concepts for the support of the motor control function in persons with neuromuscular disorders. Topics include: clinical need, artificial motor control, sensory systems, actuation, orthoses and prostheses. The goal of this course is to understand concepts for the support of the affected human motor system.	
Examination	Written exam and report of assignment	
Teaching methods	Lecture and project	
Course material	Syllabus 'Biomechatronica'	
Extra info	PK nec: Human Motor Control (115047) PK rec: Anatomy and Physiology (270200) CHrs: 4 per week	

121131	5 EC	Technology for the Support of Human Functions
BME	K1	
Teaching staff	Dr.ir. J. le Feber (j.lefeber@utwente.nl) Prof.dr.ir. P.H. Veltink (p.h.veltink@utwente.nl)	
Course description	Disease may lead to impairments of human functions. The objective of this course is to study technology concepts for support of these impaired functions. These concepts will be related to the involved physiology of the function and available and future technology. Specifically, this course will investigate the support of functions by electrical stimulation of excitable (e.g. neural) tissue. Functions to be studied include: sensation/pain, hearing, vision, micturition (bladder), defecation (colon), circulation (heart). Motor function will not be considered in this course, since it is extensively considered in the course on Biomechatronics. Groups of four students will study the state of art in the technology for support of human functions (each group a function). For this purpose the following topics will be reviewed: the physiological background of the function and its impairment, the state of the art in support of this function by electrical stimulation, state of the art of clinical application of the available support technology, choices and activities of companies supplying this technology, and future directions. Each student group will give several presentations on their topic during the course: (1) a presentation of the physiological background of the function, (2) an introduction to a journal paper of their choice to be discussed with the other students, (3) an overview of the technology for support of the function and future direction which they propose. At the end of the course, a report on these topics has to be delivered. The objective of this course is to study technology concepts for support of impaired human functions. These concepts will be related to the involved physiology of the function and available and future technology.	
Examination	Presentation and report of assignment. The assignments are made by groups of four students throughout the duration of the course.	
Teaching methods	Lecture, Presentation, and discussions by the students	
Course material	E.N. Marieb, Human Anatomy and Physiology, Pearson Education, Inc., San Francisco, ISBN 0-321-20413-1 E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessel, Principles of Neural Science, McGraw-Hill, ISBN 0-07-112000-9 Literature in international journals to be selected by the students and related to their assignment topic	
Extra info	PK nec: BSc in Biomedical Engineering or equivalent OA CHrs: 4 per week	

121147	5 EC	Home Care Technology
BME, HS	K3?	
Teaching staff	Prof. dr. ir. H.J. Hermens (h.hermens@rrd.nl) Prof. dr. M.M.R. Vollenbroek-Hutten (m.vollenbroek@rrd.nl) Guest lecturers	
Course description	The relevance of rehabilitation and care will increase considerably the upcoming years due to the increase of the number of elderly and the increasing life expectancy of the people with chronic diseases. Objective of the course is to gain experience with the development of an end-to-end application for chronic disorders. This year, the focus will be on a health care service system for the disease management of COPD. This course will be given as a mix of a course, project and practicum. Main parts are: 1. Introduction to chronic care and disease management and introduction to COPD 2. How to develop a service using scenarios, requirements analysis to create specifications 3. How to choose the proper technology 4. What are success and failure factors when implementing technology in health care? 5. Development of a monitoring/treatment application based on the mobihealth platform The objective of the course is to give the student an introduction to the knowledge and skills that are required in the process of decision making that leads to the successful introduction of innovative services and technologies in care processes in the home environment that support the quality of daily life of elderly, chronically ill and handicapped citizens. It will contribute to critical thinking in problem analysis and problem-solving attitude and skills of the student.	
Examination	Final assignment	
Teaching methods	Lecture, Combined lectures and seminars / practical sessions, Seminar	
Course material	Lecture notes lecturers Gray DB et al. "Designing and using assistive technology". Brooks Publishing, Baltimore, 1998. ISBN 1-55766-314-9.	
Extra info	PK nec: Zorg- en revalidatie technologie (273055) OA CHrs: 4 per week	

135043	5 EC	Advanced Cell Biology
BME	K2	
Teaching staff	Dr. J. de Boer (j.deboer@utwente.nl) Prof.dr. W. Kruijer (w.kruijer@utwente.nl)	
Course description	The course "Advanced Cell Biology" is aimed to become acquainted with: - the complexity of cell biological processes - the role of cell biology in biomedical technology and - technology to manipulate cell biological processes in regenerative medicine. Additionally, the theory will be discussed behind: - hypothesis-driven research and - experimental design. This is course is required to follow the advanced cell biology laboratory course.	
Examination	To be determined	
Teaching methods	Lecture, Lecture, Seminar, Seminar	
Course material	Text Book Tissue Engineering, info J. de Boer	
Extra info	EnCon: BME MSc-students of the MCTE-track have first enrolment priority PK nec: Basic knowledge of cell biology (consult lecturer) PK for: Practical course on Cell Biology (135044) OA for some parts of the course Stud: minimum 5	

135044	5 EC	Practical Course on Cell Biology
BME	K3	
Teaching staff	Dr. J. de Boer (j.deboer@utwente.nl)	
Course description	The practical course on Cell Biology is meant to get acquainted with som of the most common cel biological techniques and with hypothesis-driven biological research. The neccesary theoretical background for designing cell biological experiments will be taught in the course Advanced Cell biology and will be implemented in practice. Advanced Cell Biology is as such an obligatory course to follow this one. The student will design, perform, report and present a numer of cell biological experiments. Techniques include: cell culture including feezing and thawing of cells and aseptic technique, quantitative PCR, flow cytometry, biochemical assays, transfection, fluorescent microscopy etc. The objective is to get acquainted with some of the most common cell biological techniques and with hypothesis-driven biological research.	
Examination	Written report and presentation	

Teaching methods	Practical, Practical Course
Course material	To be announced
Extra info	PK nec: Advanced Cell Biology (135043) PK rec: Basic cell biology OA Stud: 5-20

150527	5 EC	Mathematical Modelling II
BME, AM	K2	
Teaching staff	Dr J.B. Vink-Timmer (j.b.timmer@utwente.nl)	
Course description	In a set of two lectures, mathematical modelling will be explained in general. After this, small groups of students have to perform an assignment. Based on the assignment, a mathematical model has to be formulated and analysed. Progress of the assignment is weekly discussed with the tutor. Moreover, every student gives two oral presentations: one in the beginning of the quarter and one to present the results of the assignment. The course includes a short course to improve oral expression skills. The final evaluation of the course is based on groups work, final report and individual presentation. Objectives of this course: - Becoming acquainted to mathematical modelling and analysis - Experience project based working, written and oral reporting	
Examination	Written report and oral presentation	
Teaching methods	Lecture, Practical	
Course material	Hand outs	
Extra info	Extra: This course is in Dutch	

150600	5 EC	Mathematical Methods
BME, IEM	K2	
Teaching staff	Dr. J. Krystul (j.krystul@utwente.nl)	

Course description	During the bachelor study engineering students learn several mathematical methods through a number of calculus and linear algebra courses. Students become familiar with methods for solving relatively simple problems by hand and more complicated problems using mathematical software, for instance maple or matlab. Master engineering students must develop skills to solve complicated engineering problems for which they need to select the appropriate mathematical method. Usually the solution of these problems requires mathematical software. In order to select the appropriate method and software, it is necessary to have a good understanding of the basic principles of the available methods. Starting from a knowledge on a bachelor level, it is the aim of this course to enrich the student's knowledge of mathematical methods in such a way that they can deal with the mathematical issues of complicated engineering problems. Methods will be treated from the basic principles to application of the method using sophisticated mathematical software. The theoretical level will be such that the student has sufficient understanding of the method for an application in a more complicated setting. In this way the student should obtain the skills to select and use the appropriate mathematical method to solve complicated engineering problems. Specifically, the course deals with methods that are related to systems of differential equations. The linear algebra required for studying such systems is an integral part of the course. Students will develop skills to use analytical as well as numerical tools. In such a way they will learn to obtain analytical insight into engineering problems and to use mathematical software to solve complicated problems. The emphasis of the software will be on MATLAB.
Examination	Written examination
Teaching methods	Lecture, Practical
Course material	Advanced Engineering Mathematics. Erwin Kreyszig. Wiley. 2006 (9th edition).
Extra info	Extra: This course is in Dutch

152025	5 EC	Theory of Complex Functions
BME, TW, EE, APH	K4	
Teaching staff		Dr.ir. O. Bokhove (o.bokhove@utwente.nl) Dr. G.A.M. Jeurnink

Course description	It's the aim of this course to present an overview of the theory and the applications of the complex functions. On the one hand this theory is an extension of real analysis, but it solves also problems in real analysis. A crucial role is played by the Residue theorem. We will introduce elementary complex functions to start with, then we will deal with the actions of differentiating and contour integration. In order to apply (electrostatics, signal theory, fluid dynamics) this mathematics, we discuss conformal mappings and the Fourier- and Laplace transforms.
Examination	-
Teaching methods	Lecture, Seminar
Course material	"Fundamentals of Complex Analysis", E.Saff&A.Snider. ISBN-number 0 13 907874 6 This book can be purchased via the Study Unions
Extra info	Extra: This course is in Dutch

153044	5 EC	Regression and Analysis of Variance
BME, TW	K3	
Teaching staff	Dr. K. Poortema (k.poortema@utwente.nl)	
Course description	Any method of fitting equations to data may be called regression. Such equations are valuable for at least two purposes: making predictions and judging the strength of relationships. Because they provide a way of empirically identifying how a variable is affected by other variables, regression methods have become essential in a wide range of fields, including the social sciences, engineering, medical research and business.	
	The course Regression and analysis of variance provides an introduction to multiple (linear) regressions including Analysis of Variance (ANOVA) up to two factors with interaction. An adequate mathematical level is chosen but the practical aspects are not ignored: each student has to do a practical at the end of the course in order to apply the theory. Basics of linear algebra are used for a thorough introduction to multiple regression and ANOVA. For investigation of independence of the observations `autocorrelation' is one of the topics as well.	
	At the end of the course each student masters the mathematical background of multiple regression and ANOVA in such a way that during the oral examination (s)he is able to answer a set of questions, taken from the long list of questions presented in Blackboard . Giving a mathematical proof is an important part of the oral examination. Doing the practical the student gets experience with SPSS and applying a statistical model.	

Examination	-
Teaching methods	-
Course material	Ashish Sen and Muni Srivastava (1990), Regression Analysis, Springer-Verlag New York
Extra info	Extra: This course is in Dutch

153133	5 EC	Medical Statistics & Epidemiology
BME, TM	K2	
Teaching staff	Prof.dr. W. Albers (w.albers@utwente.nl)	
Course description	GOAL: During the first stage of your bachelor program, an introductory course in Probability and Statistics has been offered. This covers the basic knowledge about probabilities, distributions and moments (expectation, variance, correlation) which is needed to understand statistics at all. Moreover, in this course the elementary statistical techniques estimating, confidence intervals and testing, are treated. In the next part of your study, it will have become clear that there is much more about statistics that is necessary, or at least worthwhile, to know. Many interesting research topics you encounter, pose methodological questions which go beyond the basic statistical knowledge obtained so far. Not surprisingly, the aim of the present course is to fill precisely these types of gaps. Clearly, completeness will remain out of reach: statistics is such a rich subject that your running into yet unknown methodology remains unavoidable. But the selection made here will typically cover many interesting subjects in biomedical statistics. Having mastered these new techniques, your ability to understand related ones on your own, will have been increased considerably.	
	CONTENTS First of all, we devote attention to some rather nonmathematical issues concerning representativity of samples, correct design of experiments and proper use of measurements. Mainly common sense is concerned here, the importance of which can hardly be overestimated. Especially in biomedical research, efforts can become quite fruitless if correct math or stat is applied to wrongly obtained data ('garbage in, garbage out'). Next, the basic statistical knowledge mentioned above, is refreshed, before embarking on the new material. As concerns this new material, to begin with graphical techniques are treated, as well as the goodness-of-fit problem. This helps to verify whether the model underlying the particular statistical analysis we have selected, indeed seems to make sense, a point that is overlooked in many basic approaches. Next, the important problem of analyzing to which causes which amounts of variation can be attributed, is revisited. The simple situation with only one factor involved, had already been treated in the introductory	

	material. But in practical problems, clearly often more factors are involved simultaneously, and these may also interact. Hence you will hear more about ANOVA (ANalysis Of VAriance)! Likewise, regression with just one predictor has been covered before, but in real life we usually encounter more than one of these. How do these predictors influence each other, does it help to look for yet another predictor, etc. This so-called multiple regression is actually the most widely used multivariate statistical technique. Yet another highlight from this category is discriminant analysis. The goal here is to divide subjects in an optimal way over two (or more) groups, on the basis of a suitably selected group of measurements. Finally, a topic especially of relevance for biostatistics, concerns hazard or failure rates. Here we are dealing with remaining lifetimes of subjects and want to find suitable ways to measure and express differences which occur between such lifetimes.
Examination	Assignments
Teaching methods	Lecture
Course material	For each of the subjects treated, study material will be made available
Extra info	-

153135	5 EC	Statistical Techniques
BME, AM	K1	
Teaching staff		Dr. K. Poortema (k.poortema@utwente.nl)
Course description		Any method of fitting equations to data may be called regression. Such equations are valuable for at least two purposes: making predictions and judging the strength of relationships. Because they provide a way of empirically identifying how a variable is affected by other variables, regression methods have become essential in a wide range of fields, including the social sciences, engineering, medical research and business. At the end of the course each student masters the (mathematical) background of regression in such a way that (s)he is able to answer a sublist of questions, taken from the long list of questions presented in Teletop, in an oral examination. In addition to this the student is able to apply regression to a (not too complicated) data set, this fact being proved by doing a practical. The course Statistical Techniques provides an introduction to regression on an adequate mathematical level but the practical aspects are not ignored: each student has to do a practical at the end of the course in order to apply the theory. Basics of linear algebra are used for a thorough introduction to (multiple) regression including analysis of variance, e.g. the k sample problem, which is considered a special case of regression. For investigation of independence of the observations

	'autocorrelation' is one of the topics as well.
Examination	Oral examination and practical.
Teaching methods	-
Course material	Ashish Sen and Muni Srivastava (1990), Regression Analysis, Springer-Verlag New York
Extra info	PK rec: - Kansrekening & Statistiek (153039) - Lineaire Algebra (152120) PK for: - Linear statistical models (153145)

153145	5 EC	Linear Statistical Models
BME, AM	K4	
Teaching staff	Dr. K. Poortema (k.poortema@utwente.nl)	
Course description	The classical regression model is not the appropriate tool to analyze binary or multivariate response data. However, this type of data often occurs in economic and social sciences. In this course the classical linear regression model is extended to a broader class of models, allowing for binary and multivariate response data. Some important classes of generalized models are considered, including logit and probit models. The application of generalized linear models to real-life data is illustrated using the GLM package in the statistical software package R.	
Examination	-	
Teaching methods	-	
Course material	• McCullagh and Nelder (1989), Generalized Linear Models, second edition, Chapman and Hall, London. • Hand outs	
Extra info	-	

155115	5 EC	Numerical Techniques for PDE
BME, ME, CHE, CEM, APH, AM	K2	
Teaching staff	Dr.ir. O. Bokhove (o.bokhove@utwente.nl)	
Course description	Goal: Learn numerical analysis for partial differential equations in practical applications from applied mathematics, engineering and physics. Impression: This course concerns the numerical discretization of partial differential equations (PDE's), and the implementation and testing thereof in realistic exercises. Parabolic and hyperbolic equations encountered in mathematics, physics, and engineering are discretized with finite difference and finite volume methods. The focus lies on PDE's with a time and one spatial dimension. Accuracy and stability of the numerical discretizations are considered in theoretical analysis, and this analysis is applied in practical exercises from science and engineering. After successful completion of the course, students are able to start designing, implementing and testing discretizations of partial differential equations in their own field. Three exercises need to be completed with a theoretical part (with set in term deadlines) and a numerical part (with wider deadlines). Recent theoretical and numerical exercises concerned realistic topics such as: a model of lava eruptions (geophysics application), linear and nonlinear shallow water equations (civil engineering application), chemical fronts of reacting species (chemistry), dynamics of bacteria (biochemistry- and physics). Formal course outline: Introduction and classification of PDE's in parabolic, hyperbolic, and elliptic equations. Parabolic equations: accuracy and stability of finite difference approximations; Fourier analysis, explicit method; implicit method, Thomas algorithm, three-level scheme; more general boundary conditions, conservation; two dimensions, ADI. Hyperbolic equations: finite difference methods in one dimension, analytical properties and numerical discretization of conservation laws, upwind and Lax-Wendroff schemes; finite volume methods in one dimension, weak formulation, Riemann problem, conservative methods, Godunov scheme.	
Examination	Three combined theoretical and numerical exercises and an oral examination.	
Teaching methods	Lecture, Practical	
Course material	• Reader, Upwind discretization for conservation laws, Van der Vegt and Bokhove. • K.W. Morton and D.F. Mayers, Numerical Solution of Partial Differential Equations. Cambridge University Press 2005.	

Extra info	-
------------	---

155116	6 EC	Applied Finite Element Methods for PDE's
BME, AM	K3&4	
Teaching staff	Prof.dr.ir. J.J.W. van der Vegt (j.j.w.vandervegt@utwente.nl) Dr.ir. O. Bokhove	
Course description	Finite element methods provide accurate and efficient numerical techniques to solve partial differential equations. These equations model a wide variety of physical and technical problems and can generally only be solved with numerical techniques. Finite elements offer a great flexibility to deal with complex domains, adaptivity and are supported with a highly developed mathematical theory. This course aims at teaching the basic concepts of finite element methods, with emphasis on partial differential equations (pde's). The focus is on practical aspects, how to construct and solve finite element discretizations for a variety of pde's and apply these techniques to realistic model problems by making your own finite element programs. This course focuses on the practical aspects of FEM, the theoretical foundation is discussed in the course Mathematical Theory of Finite Element Methods, code 155109. The following topics will receive attention: 1. Introduction and a crash course on pde's. 2. Minimization problems and their numerical solution with finite element methods. 3. Weak formulation of partial differential equations and Galerkin's method, with application to elliptic pde's and the convection-diffusion equation. 4. Extension of FEM, quadratic triangles, quadrilaterals, curved boundaries, strongly elliptic systems and the Stokes equation. 5. Overview of solution techniques for large systems of equations. 6. Time dependent problems, method of lines. 7. Solving realistic model problems by writing sample finite element programs.	
Examination	Oral exam and numerical exercises	
Teaching methods	Lecture, Practical	
Course material	J. van Kan, A. Segal and F. Vermolen, Numerical methods in scientific computing, VSSD, 2005.	

Extra info	EnCon: Registration by http://www.mastermath.nl/registration/ and not by Blackboard at the University of Twente!! PK rec: Basic knowledge of numerical analysis and partial differential equations. Advisable: Programming experience with Matlab or equivalent language. Extra: This course will be given in the National Master Program on Mathematics in 2007. Will be announced later this year.
------------	---

155120	6 EC	Scientific Computing
BME, NAN, ME, EE, CS, CHE, AM	K3&4	
Teaching staff	M.A. Bochev (m.a.botchev@math.utwente.nl)	
Course description	This course deals with numerical solution of different large scale problems where matrices play an important role (for example, a system of linear algebraic equations or an eigenvalue problem). In the core of the course are modern algorithms for efficient solution of such problems. Programming of these algorithms in Matlab is an essential part of the course. The course material covers the following topics: (1) Basic matrix decompositions and classical algorithms (direct methods) of numerical linear algebra. (2) Iterative methods for solving large linear systems, Krylov subspace methods, preconditioning. (3) Projection methods for solving large eigenvalue problems, Arnoldi and Lanczos processes. (4) Numerical integration of space-discretized partial differential equations and ordinary differential equations. (5) Inexact Newton methods. (6) Continuous nonlinear optimization methods. Quasi-Newton methods. (7) Matrix problems of system theory: Sylvester and Riccati equations. (8) Markov chains. The last three weeks of the course the students will work independently, possibly in groups of two-three people, on projects. The students are strongly encouraged to work on the course systematically throughout the semester. In particular, the students who successfully passed intermediate tests and made practical assignments are exempted from the final exam, they only have to pass an easy final test. After successfully finishing this course, a student should (1) be well familiar with main types of numerical computation problems most often occurring in science and engineering and be able to classify a given problem accordingly. (2) understand fundamental concepts of numerical algorithms (such as accuracy, stability, convergence, computational costs and efficiency) and their significance for real-life problems. (3) have	

	basic experience with modern methods for large linear system and eigenvalue problem solution (direct and iterative methods), large initial value problems (nonstiff and stiff cases), linear optimization and general nonlinear problems (inexact Newton method).
Examination	-
Teaching methods	-
Course material	Course material: A student should have one of the following two books: 1. Golub, Gene H.; Van Loan, Charles F. Matrix computations. Third edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 1996. xxx+698 pp. ISBN: 0-8018-5413-X (hardcover); 0-8018-5 2. Trefethen, Lloyd N. Bau, David, III Numerical Linear Algebra. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA 1997. xii+ 361pp. ISBN: 0-89871-361-7. Other Material will be provided during the course
Extra info	-

156056	5 EC	Introduction to mathematical systems theory
BME, TW, MTE, CS	K4	
Teaching staff	Prof. A.A. Stoorvogel (a.a.stoorvogel@utwente.nl)	
Course description	Why is it easy for human beings to perfectly follow an object with our eyes even while we are walking? If we can model this mathematically then it should for instance be possible to automate camera movement and to automatically adjust the laser in a cd-player to follow the data track on the cd. These examples demonstrate that often we are not fully content with the behavior of a given system. We want to modify its behavior or make it more robust with respect to disturbances. What do we need for this? We need a mathematical language for systems whose behavior can still partly be modified and we need ways to make the intended modification take effect. This is typically done using feedback. This, in a nutshell, is what systems and control theory is about. The purpose of the course is to introduce some results from mathematical systems and control theory. The theory is illustrated by means of examples from control, mechanics, electrical engineering, economics and computer sciences. Contents: dynamical systems, external variables, inputs and outputs, linear systems, state space representations in discrete as well as continuous time, stability, impulse response and the frequency domain notions of transfer function and frequency response. The course continues with an analysis of controllability and observability of linear systems. This culminates in a	

	fundamental result about stabilizability of possibly unstable systems. In the analysis notions like pole assignment, observer design, state feedback, error feedback and the separation principle play a role. The final chapter introduces hybrid systems.
Examination	Written exam, computer practical, homework
Teaching methods	Lecture, Practical, Seminar
Course material	Dictaat
Extra info	PK for: Time Series Analysis (157109) Info: This course is in Dutch

156067	5 EC	Robust Control
BME, ME, EE, AM	K3	
Teaching staff	Dr.ir. G. Meinsma (g.meinsma@utwente.nl)	
Course description	The course presents "classical" to "post modern" notions about linear control systems design. First the basic principles, potentials, advantages, pitfalls and limitations of feedback control are presented. An effort is made to explain the fundamental design aspects of stability, performance and robustness. Next, various well-known classical single-loop control system design methods, including Quantitative Feedback Theory, are reviewed and their strengths and weaknesses are analyzed. Two chapters are reserved for H-infinity control theory and some of their extensions. Their potential for single- and multi-loop design is examined. After a thorough presentation of structured and unstructured uncertainty modeling, design methods based on H-infinity optimization (in particular, the mixed sensitivity problem) and -synthesis are presented.	
Examination	Homework and take-home exam	
Teaching methods	Lecture	
Course material	Dictaat	
Extra info	PK rec: An introduction course to systems and control	

157109	5 EC	Time Series Analysis
BME, AM	K1	
Teaching staff		dr. H.J. Zwart (h.j.zwart@utwente.nl)

Course description	Time series analysis deals with the analysis of measured or observed data that evolve with time. Based on the data a mathematical model is made of the underlying mechanism. This models serves to explain the time series and may for example be used for prediction of the time series. In System Identification the aim is to find a model of a system on the basis of recorded input-output data. The course relies on techniques from Stochastic Processes, Statistics and System Theory.
Examination	Written exam, homework, practical
Teaching methods	Lecture
Course material	Dictaat
Extra info	PK rec: Introduction to mathematical systems theory (156056) OA for the practical sessions

180067	5 EC	Management of Technology
BME, IEM, HM	K1	
Teaching staff	Ir. W. Bandsma (w.bandsma@utwente.nl) Drs. J. Veldman Dr.ir. M.R.K. Mes Dr. J.M. Hummel	
Course description	This course pursues the integration of knowledge from technology and business domains for evaluation and solution of technology management related problems in companies. The integrative character contributes to the development of graduation skills MoT starts with a general exploration of ways to approach introduction (and future use) of (new) technologies in business environments. Then the four tracks in the IE&M Master Program explore links between these approaches and the more track specific issues, knowledge and skills. In the FE-track you will analyse financial products and create your own products, including pricing and hedging these. You will form teams and choose one of the financial products introduced in class. Final goal is to write a software package to price and hedge similar structured products, with accompanying user manual. The HS-track will apply theory from different disciplines in a case study about the factors making a technology to be either successful or unsuccessful in healthcare. These factors must be related to the environment of the health care organizations, management, or	

	characteristics of the users and of the technology. [The HS-track of this course is an elective course for Health Sciences (Health Care Management) Master students, to be given in the 2nd quartile though.] The IT-track of MoT focuses on different stakeholder perspectives of management of IT, by studying (and challenging) up-to-date academic literature in the field of each actor, and on synthesis of these views in an integrated action plan. This has to be done in the context of a topical issue, the knowledge management practice of a consulting firm. Students will also be invited to give directions of research that may contribute to improved practice. The course in the PL-track confronts students with the introduction of new technology and proces (re-)design by means of (complex) cases. They have to concentrate on the analysis of estimated performance improvement underlying the go/no go decision for introduction, on the way of implementation, and on the impact analysis. Goal is to get insight in the use of disciplinary knowledge from previous courses. Students present and discuss cases from advanced international literature, and report results as a scientifically wellfounded management advice. Students have to evaluate track assignment results using the general technology introduction concepts the course started with. Successful completion of the course enhances students' ability to select technological concepts and concepts from business sciences, to apply these in an integrated way during the assessment and design of development, implementation and control of innovation of technology in organizations operating in the application field of the respective tracks, and to evaluate the application. Objective: Integration of knowledge from the fields of technology and business sciences, and applicationm of technology management concepts / models.
Examination	-
Teaching methods	Lecture, Project, Presentation
Course material	- Narayanan, Managing Technology & Innovation for Competitive Advantage, 2001, Prentice Hall - Research papers (to be indicated later, see Blackboard).
Extra info	OA

211037	5 EC	Graphics & Virtual Reality
BME, HMI	K2	
Teaching staff		Dr. J. Zwiers (j.zwiers@utwente.nl)

Course description	A general introduction to computer graphics, focussing on 3D modeling, and application of 3D techniques for rendering, visualization, animation and virtual reality. An important part of the course is devoted to building VR environments, avatars, and interfacing with agent oriented systems. The course consists of lectures that provide an overview including both basic techniques and more recent developments and applications. An important part of the course consists of gaining practical experience in building virtual environments, or in creating useful avatars, using modeller tools like Blender, or languages such as OpenGL. Practical work will be done in small groups. Before the group work starts, some individual exercises will be provided for practice with basic techniques. Objectives After completing this course successfully, the student can: • Explain basic techniques and functions of computer graphics, focussing on 3D modelling and application of 3D techniques for rendering, visualization, animation and virtual reality. • Describe recent developments and application in graphics & virtual reality. • Build basic virtual environments/avatars using languages like OpenGL, or using modelling tools like 3DStudio, Maya, or Blender. Depending on the student's knowledge and curriculum, one of a few different tracks has to be chosen.
Examination	Assignments
Teaching methods	Lecture, Practical
Course material	Alan Watt, Fabio Polcarpo: 3D Games, Real-time Rendering and Software Technology, Addison-Wesley, ISBN 0201-61921-0
Extra info	PK nec: • Mathematical knowledge concerning calculus and linear algebra. • For students with a computer science background we assume practical programming experience in Java and/or C++. For students without programming experience, a different track is a possibility

212040	5 EC	Business Process Modelling in Healthcare
BME	K2	
Teaching staff	Dr. N. Sikkel (n.sikkel@utwente.nl)	

Course description	Health care is more than a series of isolated treatments or services. If we want to understand health care processes, we should have a basic understanding of the processes within care providing organisations and the interaction between different persons and institutions involved in giving care to a single person. This course introduces basic methods, concepts and tools related to business process (BP) support. The emphasis is on understanding, analysing and modelling business processes. Some attention will also be paid to their implementation and automation based on current technology (e.g., workflow management systems). Objectives Understanding business processes and developing skills to model these.
Examination	-
Teaching methods	Seminar, Self-education
Course material	-
Extra info	PK rec: Information systems (212010)

234007	5 EC	Computer Supported Co-operative Work
BME, MBI	K2	
Teaching staff	Dr. N. Sikkel (n.sikkel@utwente.nl)	
Course description	Computer Supported Cooperative Work studies the design, implementation and use of systems that help people working together. CSCW is an interdisciplinary research area; in order to support effective collaboration, some insight is needed in how people really work together. The course has the form of a seminar. The participants study, present and discuss relevant literature. We start with some seminal articles from the CSCW literature, and then explore a particular subfield in more depth. The theme for 2007-2008 will be determined later. The final assignment (carried out in small groups) is a literature review or brief research paper on a topic related to this theme. Objectives After the course the student can: • Describe the concerns, research methods and application areas of CSCW • Present and discuss the state of the art of a specific topic within CSCW • Plan and carry out a literature study in a small team • Present research results in the form of a scientific paper in English • Describe the challenges in cooperation across time and space and discuss ways to address these	

Examination	Written assignments and oral examination
Teaching methods	Lecture
Course material	To be announced. Materials will be made available electronically on Blackboard
Extra info	PK nec: Students are expected to have a bachelor's degree and to have basic knowledge about methods, concepts and tools related to business process (BP) support. Otherwise there are no specific prior knowledge requirements for this course. However, the following skills are highly important to finish the course in time, and students who lack these skills will need extra time to acquire them during the course: • Skills to search for information methodically • Reporting skills and critical reading skills • Ability to evaluate research reports/papers on suitability of applied research methods • Ability to evaluate research reports/papers on argumentation used Stud: min. 6

234010	5 EC	Implementation of IT in Organizations
BME, IEM, MBI, BA	K3	
Teaching staff	<u>Prof.dr.ir. D.R. Muntslag</u> (d.r.muntslag@utwente.nl) <u>Dr.ir. C.P. Katsma</u> (c.p.katsma@utwente.nl)	
Course description	The objective of this course is to gain insight into organisational change issues related to IS projects.	
Examination	Group work and individual essay	
Teaching methods	Seminar	
Course material	Muntslag, Limburg & Katsma, The Art of Implementation (forthcoming)	
Extra info	PK rec: • Topics Information Systems, capita selecta (182005) • E-Strategizing (235020) OA	

236050	5 EC	E-health Strategies
BME, IEM, MBI	K4	

Teaching staff	Dr.ir. A.A.M. Spil (a.a.m.spil@utwente.nl)
Course description	This course aims for giving more insight on how information systems in healthcare organizations have to change in the coming period. After a introduction teh students have a couple of weeks to prepare workshops on subjects that are chosen together in the introductory session.
Examination	Assignment
Teaching methods	Seminar, Cases/workshops by teacher and students
Course material	International Journal of Healthcare Technology & Management Special Issue 2007 1-2 In library and on Blackboard available
Extra info	-

262001	5 EC	Mobile and Wireless Networking
BME, CS, MTE, EE	K3	
Teaching staff	Dr.ir. G.J. Heijenk (g.h.heijenk@utwente.nl)	
Course description	This course concentrates on networking aspects of wireless and mobile technologies. Although the focus is on the network layer, and particularly on mobility support in the context of IP, the relevant physical layer aspects are briefly reviewed, medium access issues are described, and the effect of mobility on end-to-end transport protocols such as TCP is included. Part of this subject is devoted to the description of different existing and future technologies, like UMTS, Wireless LANs, Bluetooth, LTE, WiMax, and Mobile IP. Some lectures are dedicated to new subjects, such as ad hoc networking. Objectives After completing this course successfully, the student can: • Explain concepts and techniques for wireless and mobile networks in general. • Explain the operation of existing mobile and wireless network systems (e.g. GSM, UMTS, Wireless LAN, Bluetooth, and Mobile IP) • Motivate the main design choices for existing and future mobile and wireless network systems. • Explain mobility support in the context of IP. • Describe medium access issues and the effect of mobility on end-to-end transport protocols such as TCP. • Describe the challenges of new fields in mobile and wireless networking, such as ad hoc networking	
Examination	Written exam	

Teaching methods	Lecture
Course material	To be announced
Extra info	PK nec: Telematics systems and applications (261000) PK rec: Telematics networks (262000)

263100	5 EC	Mobile E-health applications and services
BME, CS, MTE	K3	
Teaching staff	Dr.ir. B.J.F. van Beijnum (b.j.f.vanbeijnum@utwente.nl) Dr.ir. I.A. Widya (i.a.widya@utwente.nl)	
Course description	This course will cover the area of mobile e-health (M-health) applications and services based on Body Area Networks (BAN). Technologies suitable for ambulant monitoring of health signals by means of a BAN will be discussed. During this course intra-BAN communication technologies, extra-BAN communication technologies and medical sensors required for the realisation of an M-health BAN will have to be studied. Students will be asked to work in a small project team to further develop, improve and evaluate M-health services and applications. The project team will focus on the security, scalability and robustness aspects of M-health application protocols. After completing this course a student will be able to: a) Analyse existing mobile e-health services and applications, b) Design new mobile e-health services and applications, and c) Collaborate in a project team. Objectives After completing this course successfully, the student can: • Characterize mobile healthcare applications and services and identify its main properties. • Explain the architecture of m-health applications. • Assess the impact and role of information and communication technology on m-health applications and services. • Assess healthcare scenarios for diagnostic and treatment to identify m-health application requirements; • Assess the influence of telemedicine stakeholders on m-health applications and services. • Work as a team member on the development of an application protocol for m-health applications and services. • Make a fare review of work of fellow students and use feedback for improving own work. Prerequisite • Basic understanding of telematic services and the corresponding architectural principles (such as layering, abstraction and refinements), e.g. as given in the course Telematics systems and applications (261000) or in the course Telematic services (263000). • A basic understanding of mobile technology (both networks	

	and devices) or telemedicine services (e.g. as given in the course Telemedicine (121151)) is an advantage but not compulsory. A basic understanding of bio-signals and bio-signal processing may also be an advantage. Effectively communicate with group members (to plan tasks, to collaborate and to give feedback to peers).
Examination	Group assignment
Teaching methods	Lecture, Seminar
Course material	Various publications
Extra info	PK nec: - Telematics systems and applications (261000) - Telematic services (263000) - Telemedicine (121151)

264002	5 EC	Business Process Engineering
BME, MTE, CS	K4	
Teaching staff	Rob Kroese (teacher@bizzdesign.com)	
Course description	This course presents a structured method for designing, analyzing and improving business processes (and their supporting ICT systems). Moreover, a graphical modeling language will be introduced, enabling the insightful modeling of business processes. The latest version of a special software tool will be used: BiZZdesigner. This toolset enables the modeling, analysis, comparison and company-intranet communication of business processes. The BiZZdesign method and tools are currently used within major financial and governmental institutions in the Netherlands. More information about BiZZdesigner can be found at: www.bizzdesign.com Objectives After completing this course successfully, the student can: • Describe the benefits of Business Process Engineering for organizations • Explain and apply important concepts in Business Process Engineering • Use the BiZZdesign method for design, analysis, and improvement of business processes • Use the BiZZdesigner software to design and analyse business process models • Perform a quantitative analysis in BiZZdesigner • Use the BiZZdesigner software to generate good reports (HTML and RTF) of business process models	

Examination	Assignments and written exam
Teaching methods	Lecture, Practical
Course material	To be distributed digitally
Extra info	PK rec: Basic knowledge about statistics Chrs: 4 per week

265215	5 EC	Service-oriented architecture with Web services
BME, MTE MBT, CS	K3	
Teaching staff	Dr.ir. M.J. van Sinderen (m.j.vansinderen@utwente.nl) Dr. L. Ferreira Pires (l.ferreirapires@utwente.nl)	
Course description	This course addresses the use of Web services technology to build distributed business applications possibly across different enterprises. This course discusses especially how Web services technologies are used to support the principles and goals of Service-Oriented Architecture. This course treats architectural principles that underlie the service-oriented paradigm and provides hands-on experience with the application of Web services in business applications. Objectives After completing this course successfully, the students are capable of: 1. explaining and applying the Service-Oriented Architecture principles and the Web services concepts and protocols; 2. explaining and addressing the goals and challenges of distributed business applications; 3. implementing and integrating applications with reasonable complexity using Web services technology; 4. critically evaluating new developments and trends in Service-Oriented Architecture and Web services technology	
Examination	-	
Teaching methods	Lecture	
Course material	Book Papazoglou, M.P.: Web services: Principles and technology. Pearson Education Limited, 2008. ISBN 978-0-321-15555-9. Lecture sheets available on the website of the course Various papers and documents available on the website of the course	

Extra info	PK nec: Programming capabilities. Covered in the courses: • Programmeren 1 (213500) • Programmeren 2 (213505) PK rec: • Java Middleware Technologies (265211) Stud: 8-40
------------	---

340011	5 EC	Bionanotechnology
BME, NAN	K3	
Teaching staff	Dr.ir. M.L. Bennink (M.L.bennink@utwente.nl)	
Course description	Bionanotechnology is a field of research and applications that sits at the interface between nanotechnology on one hand and life sciences on the other. This module provides you with (I) an introduction into this field, (II) some basics in nanobiology, (III) the methods and techniques used, (IV) some applications in the field of bionanotechnology. • Biological nano-objects (2-3 weeks) Is an introduction into the objects this field is concerned with (biomolecules nanoparticles). It contains some molecular biology, biochemistry etc. 1 Structure and function of DNA 2 Proteolipid assemblies and biomimetic nanostructures 3 Supramolecular complexes of DNA 4 Functionalized mineral nanoparticles for biomedical applications 5 Nanomachines of life 6 Aptamers and directed evolution 7 Structure and motion on the nanoscale • Nanobiotechnology methods and techniques (3 weeks) Is an overview of the techniques and methods used in nanobiotechnology to study the nano-objects. 8 Fluorescence 9 Optical techniques 10 Nanoforces and imaging (atomic force microscopy) 11 Nanoforces and imaging (optical tweezers, magnetic tweezers) 12 Surface plasmon resonance • Nanobiotechnology applications (1-2 weeks) Are recent applications of nanobiotechnologies to show the potential of nanobiotechnologies in the direction of nanobiology and nanomedicine. Aim of this module is to provide you with a basic framework of what bionanotechnology about nowadays, including a view on current research in this area.	
Examination	-	
Teaching methods	Lecture	
Course material	Nanoscience: Nanobiotechnology and Nanobiology, by Patrick Boisseau, Philippe Houdy and Marcel Lahmani	
Extra info	Chrs: 4	

350000	5 EC	Biomedical Optics
BME, APH	K4	
Teaching staff	Dr.ir. W. Steenbergen (w.steenbergen@utwente.nl) Prof.dr. A.G.J.M. van Leeuwen Dr.ir. R.G.M. Kolkman Ir. M.J. Draijer S. Manohar	
Course description	The following topics will be addressed: - Interactions of light with biological tissues - Methods for modelling these interactions - Optical diagnostic techniques based on these interactions. A more detailed list of topics: Optical properties of tissues; light transport and the diffusion approximation; scattering by small particles; the Monte Carlo simulation technique; static and dynamic laser speckles; laser Doppler flowmetry; photo acoustics; optical coherence tomography. Besides study, some experiments and simulations will be carried out. The objective of this course is to give an introduction into noninvasive diagnosis using light.	
Examination	A) Reports on simulations and experiments in small groups, B) Presentation on individual literature study, C) Oral examination.	
Teaching methods	Lecture, Practical, Experiments and simulations, individual literature study	
Course material	Articles, book chapters, hand outs. Available on Blackboard.	
Extra info	PK nec: Non-Invasive Diagnostics (354204) OA Chrs: 4-8 per week	

353005	5 EC	Magnetic Methods for (Neuro) Imaging
BME	K4	
Teaching staff	Dr.ir. B. ten Haken (b.tenhaken@utwente.nl)	

Course description	After a short review of the laws of physics that describe electricity and magnetism an introduction is given to the electromagnetic properties of, and the electromagnetic signals that are generated by, the human body. A review is presented of the magnetic methods that are used in medical imaging. The emphasis is on the methods and technology that is used for the diagnosis of the various components of the neural system. Particular aspects are: - Sources of magnetism in the human body - Magnetic Resonance Imaging (MRI) and spectroscopy - Functional imaging of the brain with MRI - Magneto encephalography (MEG) - Advanced sensing methods for neural networks - Magnetic markers and contrast materials. Based on the subjects presented in this course each student will produce a short article based on a literature study in a selected topic. The objective of this course is for the student to understand the application of electromagnetic theory to a particular subject in medical diagnosis.
Examination	Oral examination
Teaching methods	Lecture, and project assignment
Course material	lecture notes, materials via Blackboard
Extra info	Extra: This course is in Dutch

354204	5 EC	Non-invasive Diagnostics
BME	K3	
Teaching staff	Dr. ir. W. Steenbergen (w.steenbergen@utwente.nl) Prof.dr.ir. C.H. Slump Dr.ir. B. ten Haken	
Course description	REMARK This course is being thoroughly reviewed and will probably be adapted. Hence, the description below will probably be modified. This course will cover the physical background of some important noninvasive diagnostical techniques. For a number of techniques, the relation between vibrations, waves and interference will be discussed. Emphasis will be on techniques which give functional information. TOPICS: Interaction of light and tissue, interferometry, application of these interactions for vascular imaging. Functional MRI, PET, SPECT, endoscopic techniques. Optical coherence tomography and the use of nanoparticles for molecular imaging.	

Examination	The final evaluation of students is based on reports of the practicals, presentations about a chosen diagnostic method and an oral examination about two techniques.
Teaching methods	Lecture, Practical, Seminar
Course material	Chapters from book (author Giancoli), review articles
Extra info	PK nec: • Imaging (121134) • Medical Technology (140201) OA for some practical sessions Extra: This course is in Dutch

354207	5 EC	Medical Acoustics
BME	K4	
Teaching staff	Dr. A.M. Versluis (m.versluis@utwente.nl) Prof.dr.ir. N. de Jong	
Course description	Medical Acoustics will give a deeper insight in the medical application of ultrasound. The course will focus in-depth into various diagnostic methods used in medical ultrasound for cardiac and radiology applications. These include colour flow, Doppler, intravascular ultrasound, high-frequency ultrasound and contrast imaging. COURSE OUTLINE: Several experts in the field of medical ultrasound will provide interesting cases. There is ample room for hands-on demonstrations in the practical sessions. The course starts with the technical details of ultrasound (transducers, signal analysis, physical techniques) and will conclude with several application used in the clinical field today. Part of the course is given as traditional lectures, some of them will be in the form of assignments or practical lab classes. The objective of this course is to gain a deeper insight in the medical application of ultrasound.	
Examination	Final grade will be based on results from exercises during the tutorials, from simulation assignments and the lab course.	
Teaching methods	Lecture, Seminar, incl. assignments and practical lab classes	
Course material	Powerpoint presentations of the Lectures. Tutorial exercises, simulation assignments. Descriptions for practical assignments. All available on Blackboard.	
Extra info	-	

357001	5 EC	Advanced Fluid Mechanics
BME, APH	K1	
Teaching staff	Dr. R.M. van der Meer (r.m.vandermeer@tnw.utwente.nl)	
Course description	The objective of this course is to acquire a firm base in classical fluid mechanics. The emphasis is on analytical solutions and their physical implications. Advanced Fluid Mechanics will serve as an introduction to the basic equations and phenomena needed in "Turbulence" , "Experimental Methods in Fluid Mechanics" and various specific lectures as e.g. Acoustics, Granular Flow, Computational Fluid Mechanics, etc. This course contains conservation laws, vorticity, potential flow in 2D and 3D, conformal mapping and 2D flow, Zhukovsky airfoils, waves, shallow water equations, flow at low Reynolds number, Stokes and Oseen solutions, Hele-Shaw flow, flow at high Reynolds number, boundary layers, self-similarity, hydrodynamic stability, compressible flow, Laval nozzle, shock waves. The objective of this course is to acquire a firm base in classical fluid mechanics.	
Examination	Home assignments and (oral or written) exam	
Teaching methods	Lecture, Lectures and working class, Seminar, Lectures and working class	
Course material	Pijush K. Kundu & Ira M. Cohen, Fluid Mechanics, 4th edition, Academic Press ISBN 978-0-12-373735-9	
Extra info	PK for: Other courses in the Physics of Fluids track	

357201	2.5 EC	Physics of Bubbles
BME, TM, ME, CHE, APH, AM	K2	
Teaching staff	Dr. A.M. Versluis (a.m.versluis@utwente.nl)	
Course description	The Bubble course consists of 2 parts: - 4 lectures on the physics of single bubbles and - 4 lectures on the behavior of multiple bubbles and bubble clouds. The course treats the forces on bubbles, the acoustics of bubbles and bubble clouds, microstreaming and jets due to bubble oscillation, cavitation and collapse.	
Examination	Oral presentations during lectures and a final oral presentation	

Teaching methods	Lecture
Course material	CAVITATION AND BUBBLE DYNAMICS by Christopher Earls Brennen
Extra info	PK nec: Inleiding Stromingsleer (115413) OA

358002	5 EC	Experimental Techniques in Physics of Fluids
BME, TM, SET, ME, CHE, APH, AM	K3&4	
Teaching staff	Dr. C. Sun (c.sun@tnw.utwente.nl)	
Course description	In this course we will discuss the most common experimental techniques that are used in fluid dynamics. Specific advantages, but most of all the limitations of certain techniques will be presented. COURSE OUTLINE: The course is comprised of lectures, informative lab tours, "hands-on" lab tours, short presentations of experts in the course field and partial assignments, based on review articles from specialist literature. The course is completed by performing an experimental assignment, and a written and oral presentation of the results.	
Examination	Final oral presentation, see also course description	
Teaching methods	Lecture	
Course material	Powerpoint presentations of the lectures. Available at Blackboard.	
Extra info	OA	

364001	5 EC	Selected Topics BME
BME	K-	

Teaching staff	Dr. J.C. Alers (j.c.alers@utwente.nl) Various (consult tutor in specific topic)
Course description	Selected Topics in BME concern a specific assignment of a tutor of the BME staff to investigate, explore or research a specific topic in biomedical Engineering. The assignment has to be concluded by a written report. The duration of the assignment is 140 hours. The assignment has to be formulated in advance in writing by the responsible tutor. This includes the assignment, the expected results and the final date of completion. This text will be send prior to the responsible master chairholder
Examination	Written report
Teaching methods	-
Course material	OPD Opdrachten
Extra info	EnCon: A maximum of two capita selecta courses are allowed in the BME MSc programme. The assignment has to be accepted by the responsible master chairholder of BME in advance. PKnec: To be determined by the course supervisor. Requests are made via the BOOZ.

364002	5 EC	Biophysical Techniques & Molecular Imaging
BME, APH	K2	
Teaching staff		Prof.dr. V. Subramaniam (v.subramaniam@utwente.nl) Dr. C. Otto

Course description	The course will introduce and discuss in detail a selection of advanced biophysical techniques for molecular and cellular studies. Methods used for non-invasive diagnostics in tissue will be covered in the course Biomedical Optics. We will begin with an introduction to commonly used methods for contrast generation in optical microscopy. The focus will be on fluorescence and vibrational spectroscopy. Optical microscopic imaging techniques and molecular imaging methods, including those using nanotechnology-based approaches, will be presented. The nature of resolution, sensitivity and contrast in optical images will be discussed in detail, as will the properties of the electromagnetic field and matter that can be used for (molecular) contrast. Theory will be illustrated with examples from the life and (bio)-material sciences. Detailed course content: Luminescence: Fluorescence, phosphorescence, bioluminescence; advanced luminescence principles: polarization, lifetime; bulk and single molecule approaches; imaging and spectroscopy in a microscope; intrinsic and extrinsic fluorophores; protein fluorescence; genetically encodable fluorescent markers, nanoparticles Microscopy: wide-field, dark field, confocal, phase contrast, fluorescence microscopy (FRAP, FLIP, FLIM, FRET), microspectroscopy, hyperspectral imaging, polarization contrast, lifetime imaging, resonance energy transfer imaging, nonlinear microscopy based on parametric and non-parametric processes. Vibrational Spectroscopy and Imaging: Raman contrast methods such as spontaneous Raman microspectroscopy, CARS microspectroscopy and other 3- and 4-wave mixing microscopies, other stimulated emission techniques and single molecule microspectroscopy.
Examination	-
Teaching methods	Lecture
Course material	Lecture notes, relevant articles from the scientific literature, all available on the course website. A list of textbooks for reference will be provided. Sample problem sets will be provided.
Extra info	Chrs: 4 per week

364003	5 EC	Interaction Training in Healthcare
BME	K-	
Teaching staff	Contact: Dr. J.C. Alers (j.c.alers@utwente.nl) Ir. M.D.I. Lansbergen, MTD	
Course description	Het vak interactietraining in de gezondheidszorg wordt inmiddels drie jaar gegeven aan de Universiteit Twente. In kleine teams van 5 tot 6 personen wordt een trainingsweek gevolgd waarin de volgende	

	competenties aan de orde komen: - Toepassen van communicatieregels. - Leiderschapsstijlen en motivatie. - Herkennen van storingen in communicatie - Herkennen en toepassen van niveaus van communicatie - Bewustwording van eigen gedrag en anderen en de invloed hiervan op interactieprocessen. - Interacties analyseren en benoemen. - Inzicht in het samenstellen van een team en de eigen rol hierin. - Adequaat feedback kunnen geven en met ontvangen feedback concrete verbeterstappen leren maken. - Omgaan met conflictsituaties. - Vaardigheden ontwikkelen voor het vaststellen van persoonlijke kwaliteiten en die van het team. - Mogelijkheden creëren tot het oefenen met situaties die voor haar en hem specifiek lastig zijn. - Het benutten van teamkwaliteiten en het daarop afstemmen van de eigen inzet in teams. - Modellen kunnen toepassen voor verbetertrajecten - Het maken van een persoonlijk stappenplan met meetbare resultaten van zelf verworven leerdoelen. - Het uitvoeren van dit stappenplan gedurende drie maanden in de eigen omgeving (het ziekenhuis, of andere leeromgeving) - Het geven en ontvangen van feedback op gehaalde doelen tijdens deze persoonlijke opdracht. - Een schriftelijk rapport opmaken ter evaluatie van de behaalde resultaten gerelateerd aan de verworven kennis in de trainingweek, gevolgd door een stappenplan 'na de training' - Het deel uitmaken met andere oud-cursisten van een poule coaches die nieuwe cursisten gaan begeleiden bij het uitvoeren van de persoonlijke opdracht. Gedurende de trainingsweek worden afwisselend praktische opdrachten uitgevoerd en theoretische modellen behandeld. Naast eigen ontwikkeling en ontwikkeling van het team in een relatief vertrouwde cursusomgeving zullen ook diverse opdrachten worden uitgevoerd met derden. De cursisten zijn in staat om na de training een zelfevaluatie uit te voeren en hebben diverse manieren geleerd om attitudevaardigheden te herkennen, te benoemen, ze toe te passen en correctief te handelen op ongewenst gedrag. Het wordt verzorgd door o.a. ir. M. Lansbergen, MTD en dhr. T. Pleging. INSCHRIJVING: Als je belangstelling hebt om het vak te volgen kun je je inschrijven, door een mail te sturen naar j.c.alers@utwente.nl. LET OP: vol is vol VERROOSTERING: In het eerste kwartiel wordt dit vak aangeboden: Week 40: zondag 27 sept. (13.30 uur) tot en met vrijdag 2 okt. (± 17.00 uur)
--	---

	De exacte data van de volgende trainingen volgen nog. Extra info: In de veiligheid van een kleine groep (5 tot 6 pers.) wordt vanuit het groepsproces langzaam steeds gefocust op het persoonlijk functioneren in de groep. De cursist krijgt middels feedback op het eigen handelen steeds meer over zichzelf te weten. Het vak beslaat één week inclusief overnachtingen van zondag middag tot en met vrijdag middag en de cursist kan tussen door niet "even weg". Twee weken vooraf moet een persoonlijke schriftelijke inleiding worden opgestuurd om de leerpunten van een cursist af te kunnen stemmen met de inhoud van de cursus. Na de week is na een periode van drie maanden een terugkomdag van 10.00 tot 17.00 waar resultaten van de persoonlijke opdrachten besproken worden. Het vak wordt vier maal per jaar gegeven. Het vak geeft 5 EC en kost €100,- voor studenten. De genoemde bedragen zijn inclusief overnachtingen, eten en drinken, syllabus. The course Interaction Training in Healthcare has been a course at Twente University for the last three years. During one week and in small teams of 5-6 people, various social and group skills will be actively discussed. These skills include, amongst others: • Applying communication rules • Leadership styles and motivations • Recognizing disturbances in communication • Insight in forming a team, and your own role in this team • Etc. During the week, practical assignments are interchanged with theoretical models, and results are discussed in depth. Besides personal and team development in a controlled and trusted environment, there will be several interactions with third parties outside the course. After completing the course, participants will be able to perform a self-evaluation, and will have learned various ways to recognize and interact with various attitudes. The course covers one week, including nights, during which the participants cannot leave for errands of any kind. Two weeks in advance, a personal introduction has to be submitted to synchronize the contents of the course with the wishes and apparent attitudes of the participants. After this week, each participant will have created their own 'Personal Assignment' (Persoonlijke Opdracht, PO), which is a specific set of social/group skills they have to work on for the coming three months. After these three months, there will be an entire day where the participant, together with the course supervisors, will reflect on and discuss their PO's. This course is available 4 times each year. Contact teaching staff for the exact dates. The costs are €100,- which include overnight stay, food, drinks and course material for the entire week.
--	--

Examination	(Self)Evaluation and end assignment
Teaching methods	PR Practical Training
Course material	Blackboard and the handouts during the course week
Extra info	EnCon: If you are interested in following this course, contact Dr. Janneke Alers, Horstring Z104 OA Stud: 5-6 Chrs: 1 week from Sunday afternoon until Friday evening Extra: This course is in Dutch

364004	5 EC	Tissue Engineering
BME	K4	
Teaching staff	Ing. I van den Brink (i.vandenbrink@tnw.utwente.nl) Prof.dr. C.A. van Blitterswijk Dr.ing. A.A. van Apeldoorn Dr. P. Habibovic	
Course description	With higher life expectations of human beings, there is an increasing need for new technologies which can restore, maintain or improve the function of human tissues and therefore, subsequently improve the quality of life. In the research area of Tissue Engineering, scientists from different disciplines work closely together using man-made materials and living tissue for replacing the biological and biomechanical function of diseased/injured tissues in the human body. CONTENTS: This course will give an overview of the basic principles and the current status of Tissues Engineering. Students will be introduced to the different aspects of the research field, for example human stem cells (adult/embryonal), tissue regeneration, scaffolds (e.g. properties, design, rapid prototyping), drug release systems, biocompatibility, cellular signalling, cell source (e.g. embryonic origin), cell culture and nutrition (e.g. bioreactors) and ethical aspects. COURSE OUTLINE: The acquaintance to the fundamentals of Tissue engineering during the lectures, will be followed by a practical laboratory session of four days in total. During this session, while accomplishing a personal assignment (e.g. preparation of an ear), students will be introduced to some commonly used techniques. The necessary cell biological background should be obtained in the course Advanced Cell Biology (135043, a required course to follow this course).	
Examination	Written report, presentation and multiple choice exam.	
Teaching methods	Lecture, Practical	

Course material	Link: http://tr.tnw.utwente.nl/Textbook%20Tissue%20Engineering/ "Tissue Engineering", editor C.A. van Blitterswijk, Academic Press Series in Biomedical Engineering, Elsevier Inc (2008) "Tissue Engineering", Senior Editor Clemens van Blitterswijk, Academic Press (imprint of Elsevier), First edition 2008, ISBN: 978-0-12-370869-4
Extra info	PK nec: Advanced Cell Biology (135043) OA Stud: 5-20 Chrs: 40 (4 days of 10 hours)

364005	5 EC	Clinical Chemistry
BME, ST	K4	
Teaching staff	Dr. C. Doelman (c.doelman@ziekenhuis-mst.nl) Prof.dr. I. Vermes (i.vermes@utwente.nl)	
Course description	Diagnostic techniques such as clinical chemistry and microbiology are widely used in health care. New Technologies are nowadays introduced especially miniaturised analytical systems. These new technologies will find their way in the health care process. The clinical chemist has specific health and disease. Their role in healthcare is to advise physicians in using laboratory tests in order to improve the diagnostic process. The objective of this course is to introduce clinical chemistry as part of the diagnostic process from the analytical techniques to the role of tests in management of specific diseases.	
Examination	End assignment and written exam.	
Teaching methods	Lecture, Assignments, Practical, Seminar	
Course material	William J Marshall: Clinical Chemistry, Mosby, 5th Edition ISBN 0723431590	
Extra info	PK nec: Biology & chemistry OA Stud: 8-15 Chrs: 4	

364006	5 EC	Radiation Expertise
BME, TM, APH, TN	K3	
Teaching staff		P. Jonkergouw VSD (p.jonkergouw@amd.ru.nl) Ir. H.G. Knoopers Contact: Ing. E. van Dijk (e.vandijk@utwente.nl)

Course description	De MSc studenten die overwegen om later in de klinische praktijk of als klinisch fysicus te gaan werken wordt aangeraden om in het tweede semester van het collegejaar het vak Stralingsbescherming niveau 3 (Radiation Expertise) van 5 EC te volgen. Dit vak wordt verzorgd door de Radboud Universiteit Nijmegen. De colleges zullen echter op de campus plaatsvinden. Het practicum (2 dagen) zal wel in Nijmegen worden gedaan. Het vak leidt op tot het landelijk erkende diploma Stralingsdeskundige niveau 3, waarmee je in geheel Nederland bevoegd bent om als stralingsdeskundige te gaan werken. Het landelijk examen wordt 2 maal per jaar afgenomen en bestaat uit 2 delen, Multiple Choice-vragen in de ochtend en open vragen in de middag. Beide delen moeten voldoende zijn gemaakt om het diploma te ontvangen. Masteropleiding TM: Dit vak is een verplicht onderdeel voor studenten van de track R&I. Studenten van de track RM wordt dit vak sterk aangeraden. Voor studenten van de track MS is het optioneel. Er geldt geen maximum aantal inschrijvingen voor TM-studenten. Masteropleiding BME en BMT-B3: Optioneel. Er geldt een maximum aantal van 16 studenten. BME-studenten hebben voorrang op BMT-B3 studenten. Studenten van andere opleidingen (TN/APH): Optioneel. Studenten kunnen pas geplaatst worden na goedkeuring van de eigen opleidingsdirecteur i.v.m. kosten die door de opleiding zelf dienen te worden gedragen. Een kostenopgave is te verkrijgen bij het secretariaat BMT. Plaatsing is afhankelijk van het aantal beschikbare plaatsen. Inschrijving: Voor TM-, BMT- en BME-studenten per e-mail en via Blackboard. Sluitingsdatum: media januari 2010. Voor studenten van andere opleidingen geldt: na goedkeuring van eigen opleidingsdirecteur via het secretariaat BMT (onder voorbehoud i.v.m. beschikbaarheid van aantal plaatsen): Secretariaat BMT T : 053-4893150 - Horstring Z-106 E: bmt@tnw.utwente.nl
Examination	Staatsexamen (zie vakbeschrijving)
Teaching methods	HC Hoorcollege, PR Practicum, WC Werkcollege, ZS Zelfstudie, begeleide zelfstudie, examentraining

Course material	Cursusmap Inleiding tot de stralingshygiëne Aan te schaffen via secretariaat TM of BMT. Zie info op Blackboard!
Extra info	EnCon: Inschrijvingen verplicht via Blackboard of secretariaat BMT, beperkt (maar niet vrijblijvend). Zie verder vakbeschrijving. PK nec: BSc diploma BMT, Wiskunde, science of VWO6-niveau PK rec: Analytisch vermogen (case analysis) Stud: max. 16 Course is only given in Dutch

364007	5 EC	Clinical Safety and Quality Assurance
BME	K3	
Teaching staff	Dr. ir. S.R. Vaartjes (s.vaartjes@mst.nl)	
Course description	Within the perspective of safe and efficient patient care, hospitals have to pay more and more attention to quality and safety for all technological applications. This development is highly stimulated by legislation, guidelines and reports of organisations covering health care. The general idea is that the choice, reliability and the application of technical systems plays a role of increasing influence on the diagnostic and treatment processes. The course gives insight in the ways in which quality and safety of the technological support and care for patients can be optimised. CONTENT: Through lectures, support meetings, literature study, working visits to the hospital, thesis assignments and result evaluations, the following topics will be considered: - A systematical approach of solving safety and quality related problems within the framework of diagnostic and treatment processes that use technology; - Preparation of investment decisions, considering ageing of technological systems, state-of-the-art developments and limited investment budgets of hospitals; - Risk analysis and quality and safety assurance considering the live cycle of the medical technology and safety management systems related to medical technology.; - The clinical importance of accuracy and reliability of medical technological systems; - Specific quality and safety problems, for example related to use of lasers and infusion equipment; - The role of a clinical physicist in the vital interdisciplinary tuning with regards to quality, safety and cost control. The objective of this course is to gain insight in the ways in which quality of care and patient safety can be optimised with regard to medical technology.	

Examination	Thesis assignments
Teaching methods	Lecture, Seminar, see course description
Course material	To be announced
Extra info	-

364008	5 EC	Biophysics
BME, APH	K1	
Teaching staff	Dr. M.M.A.E. Claessens (m.m.a.e.claessens@utwente.nl)	
Course description	In this course you will learn how basic physical insights can illuminate the study of molecular and cellular biology. The biological research literature contains many examples where quantitative insights into important biological questions have been gained using simple physical models. We will investigate several examples to understand how quantitative measurements on biological systems can be largely explained using simple fundamental physical ideas.	
Examination	-	
Teaching methods	Lectures and student-seminars	
Course material	Biology of the Cell (R. Phillips, J. Kondev, J. Theriot)-Garland Science	
Extra info	-	

364013	5 EC	Nuclear and Solid State Physics
BME	K1	
Teaching staff	Dr. S. Harkema (s.harkema@utwente.nl)	
Course description	A number of topics from Nuclear and Solid State Physics are: - Elementary Quantum Physics - Nuclear Structure - Radioactivity - Nuclear Magnetism - X-rays - Structure in the Solid State - Structure Determination - Lattice Vibrations - Electrical Properties The lecture hours will be fixed after consultation with the participants. Enroll, using Blackboard and you will be contacted to fix the lecture	

	hours. This course contains a number of topics from Nuclear and Solid State Physics like: - Elementary Quantum Physics - Nuclear Structure - Radioactivity - Nuclear Magnetism - X-rays - Structure in the Solid State - Structure Determination - Lattice Vibrations - Electrical Properties
Examination	Oral examination or a written report on a subject related to the course.
Teaching methods	Lecture, Seminar, orals
Course material	See Blackboard
Extra info	-

364088	5 EC	International Study Tour
BME, TM	K-	
Teaching staff	Dr J.C. Alers (j.c.alers@utwente.nl) Paradoks (paradoks@utwente.nl)	
Course description	The international BME studytour concerns a groupvisit to several (more than 5) BME-companies and health care institutions abroad. The duration of the tour is two weeks minimal. The student has to prepare the visit of at least two companies or institutions, including a list of activities and questions to be answered. A short report will be made available for the other participants of the study tour. This will be prior to the actual tour and will be finalised afterwards. CONTENTS: The contents of this course concern both preparation of visits, as well as the actual execution of the visits and answering the questions raised in advance as part of the preparation. A report has to be presented after the tour. REGISTRATION AND ARRANGEMENTS: This course has only relevance in relation to a supervised international study tour that has been organised by the study society Paradoks in cooperation with the BME programme. BEFORE STUDY TOUR: Before starting, the student and his/her tutor should agree on a written assignment which is handed to the BME programme director	
Examination	See course description (grading: passed/not passed)	
Teaching methods	-	
Course material	Handouts	

Extra info	PK nec: • Bachelor degree • fluent English speaking & writing OA
------------	---

364099	15 EC	Internship BME
BME	K-	
Teaching staff	Contact: Ing. A. Folkers (stage@tnw.utwente.nl) Various (consult tutor in specific topic)	
Course description	The internship is an integral part of the Master of Science of Biomedical Engineering programme. (Master's students with a preceding HBO-bachelor's diploma have an adapted programme without training period. If these students wish, they may ask for a training period as well.) The internship has to be scheduled in the first or the second year of the master, has to cover at least 10 weeks (15 EC) and conducted with an external professional institute, university or company. Students may start the assignment after completing their bachelor's degree. LEARNING GOALS: - to perform an assignment applying the principles and methods of Biomedical Engineering in a practical situation, - to gain insights into the functioning of a professional organisation, - to obtain specific competencies necessary for working in a professional institute or company, - to gain insights about the field. ENROLMENT CONDITIONS AND APPLICATION PROCEDURES: The internship coordinator controls the application procedure and preparation for the student training period. Students can contact the coordinator if they would like more detailed information. The academic supervisor during the internship has to be a member of the faculty performing research in one of our affiliated Research Institutes. Registration is necessary at Student Mobiliteit Systeem: http://webapps.utwente.nl/srs/nl/srsservlet.	
Examination	External assignment and thesis	
Teaching methods	-	
Course material	-	
Extra info	EnCon: Application at http://webapps.utwente.nl/srs/nl/srsservlet (in Dutch) Extra: • Blackboard, UT-stage site: http://www.stage.utwente.nl • International Office UT: http://intoffice.utwente.nl • URL: http://www.tnw.utwente.nl/bme/education/internship/stage/	

365099	45 EC	Master Assignment BME
BME	K-	
Teaching staff	Various (consult tutor in specific topic)	
Course description	The individual master assignment is the completion of the master program. The central theme is to learn and subsequently proof to be able defining, performing and completing a research project independently. The assignment is performed at one of the biomedical technical research groups of the UT under supervision of a mentor and the responsibility of a Master Assignment Committee. Occasionally, the assignment can be (partially) conducted at an organisation outside the UT. The learning objectives of the MSc.-assignment are extensively defined in the BME Master OER. After completion of the Master assignment the student will be able to: 1. Perform Biomedical Engineering research at MSc level: a. Is a specialist in a defined field of biomedical engineering. b. Has the knowledge and the skills for performing research indepently (problem analysis, design a theoretical and experimental approach, can execute experiments and analyse and discuss results) 2. Co-operate and communicate with specialists in the field and other stakeholders a. Can write a scientific report in English b. Can present and discuss his/her research for a group of peers 3. Integrate insights in the medical and the social context into his/her scientific work. The student has to perform a substantial and rather complex research or design project that meets scientific criteria. The student completes the assignment with a written report (the MSc.-thesis) and an oral presentation.	
Examination	Written report,oral presentation	
Teaching methods	-	
Course material	-	
Extra info	EnCon: BSc diploma, 65EC of the total MSc curriculum including completed internship OA Extra: Study Guide 2009/2010 Biomedical Engineering (or BME-site)	

373004	3 EC	Polymers and Material Science Practice
BME	K1	
Teaching staff		Dr.ir. M.A. Hempenius (m.a.hempenius@utwente.nl) prof.dr. G.J. Vancso

Course description	This course was formerly known as 135014, and is now a Capinta Selecta course where students can deepen their knowledge of selected areas in polymer chemistry and materials science. Topics: Synthesis of homo-and copolymers, molecular characterization, surface functionalization by microcontact printing, etc. Each experiment is concluded with a report, which is discussed with the assistant.
Examination	Final grades are based on work, reports and discussions
Teaching methods	Practical
Course material	Folder with prescriptions, machine manuals and special theory Uit te reiken klapper met voorschriften, apparatuur beschrijvingen en speciale theorie.
Extra info	EnCon: Participants have to register with the secretariat Materials Science and Technology of Polymers (LA 1735a) mtp@tnw.utwente.nl OA Extra: This course is given in Dutch

373504	5 EC	Biomedical Membrane Applications
BME, CHE	K2	
Teaching staff	Dr. D. Stamatialis (d.stamatialis@utwente.nl)	
Course description	The course covers all biomedical applications where the artificial membrane plays a crucial role. Main topics are: membrane filtration, drug delivery, blood purification-dialysis, blood oxygenation, bio-artificial organs, tissue engineering.	
Examination	Oral examination, presentations and written assignments.	
Teaching methods	Lecture	
Course material	Basic Principles of Membrane Technology, Second edition by M. Mulder, Kluwer Academic publishers, ISBN 0-7923-4247-x Handouts ditributed via Blackboard.	
Extra info	OA	

373505	5 EC	Membrane Technology Laboratory
BME, CHE	K4	
Teaching staff		Dr. D. Stamatialis (d.stamatialis@utwente.nl)

Course description	The course covers a broad range of experiments with artificial membranes. The students prepare and characterize their own membranes and evaluate them in various biomedical (drug delivery, blood purification, blood oxygenation, tissue engineering) and other applications.
Examination	-
Teaching methods	Practical
Course material	Basic principles of Membrane Technology, second edition by M.Mulder, Kluwer Academic publishers, ISBN 0-7923-4247-x Handouts distributed via Blackboard.
Extra info	PK nec: - C.S. Membrane Technology (373500) - Biomedical Membrane Applications (373504) OA

373506	5 EC	Colloids & Interfaces
BME, CHE, APH, ST	K1	
Teaching staff	Dr. ing. R.G.H. Lammertink (r.g.h.lammertink@tnw.utwente.nl)	
Course description	Description of interfaces and surfaces. All kinds of interfaces between different phases (gas, liquid, solid) are treated. Thermodynamic descriptions of these interfaces and adsorption onto them are deduced. Several techniques for characterizing interfaces are discussed. During contact hours, the contents of the book will be presented and discussed. Exercises will be made and discussed. A limited number of students will be allowed to do a small practicum. The remainder of the group will in small groups discuss a scientific paper. Learning objectives of this course include: Gain insight in important interfacial aspects Be able to explain and describe different interfacial phenomena (wetting, adsorption, colloidal stability). Critically evaluate scientific literature on interfacial phenomena.	
Examination	Written examination	
Teaching methods	Lecture, Practical, Seminar	

Course material	Interfacial Science An Introduction, G.T. Barnes and I.R. Gentle.
Extra info	OA CHrs: 4 per week Extra: This course will be given in Dutch

373702	5 EC	Biomaterials for Hard Tissue Replacement
BME, CHE	K4	
Teaching staff	Dr. A.J.A. Winnubst (a.j.a.winnubst@utwente.nl)	
Course description	The course information of this document is related to curriculum 2008-2009. For recent information concerning this course, please contact the teaching staff. By means of this course insight will be obtained in the application of several materials used as medical implants for hard tissue replacement (skeleton parts, dental roots etc.). An important aspect is the study of the way these materials interact with the surrounding tissues (e.g. osteo-conductivity/ osteo-inductivity). Insight will be obtained in the fabrication process of inorganic powders, bul ceramics and inorganic coatings. Also attention will be paid to structural (e.g. mechanical) properties of these materials. Besides classes a case study and a small practical project are part of this course.	
Examination	-	
Teaching methods	Lecture, Practical, Seminar	
Course material	Lecture notes.	
Extra info	-	

374001	5 EC	Controlled Drug and Gene Delivery
BME, CHE	K2	
Teaching staff	Prof.dr. J.F.J. Engbersen (j.f.f.engbersen@utwente.nl)	

Course description	Controlled drug delivery technology represents one of the emerging and challenging frontier areas in the development of modern medication and pharmaceuticals. Controlled drug delivery systems aim to achieve more effective therapies which eliminates the potential for both under- and over-dosing originating from uncontrolled drug release and avoid the need for frequent dosing and target the drugs better to a specified area, minimizing drug side effects. Targeted drug delivery can be accomplished by the introduction of ligands (carbohydrates, hormones, and peptides) or antibodies to the drug delivery system in such a way that it binds preferentially to malignant cells that are uniquely expressing certain receptors at the cell surface. In gene therapy, a genetic disorder or chronic disease is treated by delivering DNA or RNA to the targeted cells, inducing or suppressing a specific genetic function like new immune activity, or the development of enzymes that destroy viral or cancerous genetic material within cells. The ideal drug or gene delivery system should be nontoxic, biocompatible, safe from accidental release, simple to administer, easy to fabricate and sterilise, and should have efficient drug or gene targeting specificity. Delivery systems based on polymeric backbones can fulfill the majority of these requirements and have come to the centre stage of biomaterials research in recent years. This course gives a review of the recent advances and directions of future developments in controlled release technology. Topics included are: fundamental principles of controlled drug and gene delivery and their pharmaceutical applications in various delivery routes (oral, pulmonary, nasal, ocular, brain, etc.); delivery from biodegradable polymeric systems (nanoparticles, hydrogels, microspheres, dendrimers, etc.), microstents and nanodevices; delivery in tissue engineering.
Examination	Assignments and test
Teaching methods	Lecture, Assignments
Course material	Hand-outs will be given during the lectures
Extra info	OA CHrs: 2 per week

374002	5 EC	Biomedical Materials Engineering I
BME, CHE	K1	
Teaching staff		Dr. P.J. Dijkstra (p.j.dijkstra@utwente.nl)

Course description	Introduction in Biomedical Technology. In this seminar the type, structure, mechanical and physical properties of tissues and implant materials are related to each other. Examples of materials selection and their application will be given. Response of implant materials on the biological system (biocompatibility) in relation to degradation (corrosion, tribology, polymer degradation) are discussed. Special topics comprise hard tissue replacements (e.g. orthopedic) and soft tissue replacements (e.g. vascular prostheses).
Examination	Exam as scheduled
Teaching methods	Lecture
Course material	Supply of syllabus "Biomedische materiaaltechniek" at first lecture.
Extra info	PK rec: • Polymers and Material Science Practice (373004) • Grondslagen van de Chemie (135536) • Bio-Organische Chemie (132055)

374003	5 EC	Biomedical Materials Engineering II
BME, CHE	K3	
Teaching staff	Prof.dr. J. Feijen (j.feijen@utwente.nl) Dr.ir. G.H.M. Engbers (g.h.m.engbers@utwente.nl) Dr. A.A. Poot (a.a.poot@utwente.nl) Prof.dr. J.F.J. Engbersen (j.f.j.engbersen@utwente.nl)	
Course description	This course deals with the basic principles of tissue-biomaterial interactions, surface modification of biomaterials and controlled drug delivery. Moreover, groups of 3-4 students have to write a research proposal which has to be defended during a plenary session.	
Examination	Written examen	
Teaching methods	Lecture, Lectures, Self-education, Self study	
Course material	Handouts during lectures	
Extra info	EnCon: Register on Blackboard PK rec: Biomedical Materials Engineering I (374002) OA during presentation of research proposals	

374004	5 EC	C.S. Organic Chemistry of Polymers
BME, CHE	K-	
Teaching staff	Prof.dr. J. Feijen (j.feijen@utwente.nl)	
Course description	<i>The course information of this document is related to curriculum 2008-2009. For recent information concerning this course, please contact the teaching staff.</i>	
Examination	Oral exam	
Teaching methods	Self study	
Course material	Available by contacting prof. Feijen.	
Extra info	-	

374200	5 EC	C.S. Biomedical Chemistry
BME, CHE	K-	
Teaching staff	Prof.dr. J.F.J. Engbersen (j.f.j.engbersen@utwente.nl)	
Course description	In this course a literature survey and report is made on a subject in the area of controlled drug delivery and/or gene therapy.	
Examination	-	
Teaching methods	-	
Course material	-	
Extra info	PK nec: In this course a literature survey and report is made on a subject in the area of controlled drug delivery and/or gene therapy.	

377006	5 EC	Corrosion and Corrosion Resistance
BME, CHE	K3	
Teaching staff		Dr. B.A. Boukamp (b.a.boukamp@utwente.nl) Dr.ir. V.J. Gadgil

Course description	The objective is to familiarize students with mechanisms of corrosion that lead to corrosion of metals and alloys and with corrosion protection technology. Besides regular classes this course will present industrial 'case studies'. The program also includes a practical course and a visit to an institution, active in corrosion research. Subjects: Corrosion as electrochemical or chemical reaction between construction materials and the environment. Thermodynamics and kinetics of corrosion. Various forms of corrosion and specific measures to avert these problems. Methods for studying corrosion processes. Including an introduction to electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS). Corrosion protection: anodic and cathodic protection and coatings. Principles of - and countermeasures for high temperature corrosion. Importance of design and tooling considerations in construction. Economical and environmental consideration.
Examination	Term paper (case study) + presentations
Teaching methods	Lecture, Practical
Course material	P.J. Gellings, " Inleiding tot Corrosie en Corrosiebestrijding" (Uitgeverij Universiteit Twente, 1997) wordt gebruik als basis Hiervan bestaat ook een Engelstalige uitgave: "Introduction to corrosion prevention and control" ISBN 90 212 3182 4 (1993)
Extra info	PK nec: Thermodynamics & Physical Chemistry (135005) OA Stud: min. 4

382003	5 EC	Reconstruction & Visualization
BME, TM	K2	
Teaching staff	Prof.dr C. Slump (c.slump@utwente.nl) Dr.ir. F. van der Heijden	
Course description	The course describes the route that has to be taken in order to gather medical imaging data and to analyse and visualise them. The following steps can be recognised: Imaging, Acquisition, Reconstruction from projections, Image analysis and Visualisation. Steps 1 and 2 provide basic knowledge of systems and models of imaging process. This basic knowledge is required because of the methods for reconstruction that are based on it. (The interaction between modality and material is extensively discussed in the course "Moleculaire interacties voor beeldvormende technieken" and will therefore not be dealt with here.) The goal of this course is to provide insight in the route from image acquisition to 2D and 3D visualisation.	

Examination	Insight in the route from image acquisition to 2D and 3D visualisation.
Teaching methods	Lecture, Project, Practical, Self-education
Course material	Matlab + Image Processing Toolbox Lab course manual Project description Hand outs
Extra info	PKnec: Bachelor Degree OA CHrs: 4 per week

411118	5 EC	Effective Health Care Technology
BME, HM, IEM	K2	
Teaching staff	Prof.dr. N.E.J. Oudshoorn (n.e.j.oudshoorn@utwente.nl) Dr. B.R. Dorbeck - Jung	
Course description	This course will examine critically how health care technologies can become effective tools to realize major aims in health care. The course focuses on requirements, methods and regulations introduced to contribute to creating effective and health care technologies. Students will gain knowledge of requirements and methods introduced to balance the risks and benefits of drugs and other medical technologies. The course also addresses aspects of legal governance. In this respect it aims at providing knowledge regarding effective and legitimate health care technology regulation. Special attention will be paid to the protective, supportive and trust building functions of regulatory governance of technological innovation. Themes The course includes two themes: I Risks: Models and Test Practices II Regulatory governance of medical technology: problems of effectiveness and legitimacy	
Examination	-	
Teaching methods	Lecture, Presentation, Seminar	
Course material	Scientific Articles	
Extra info	OA CHrs: 2 per week	

411122	5 EC	Clinical efficacy and MTA
BME, HS (HM), IEM	K1	
Teaching staff	Prof.dr. M.J. IJzerman (m.j.ijzerman@utwente.nl)	
Course description	This course is an introduction into Medical Technology Assessment, the evaluation of clinical and economic effects of emerging and established medical care and technology. MTA is a rather broad field of investigation that combines principles from evidence based medicine and economic evaluation. Main disciplines involved are medicine, clinical epidemiology and health economics. First, an overview will be given on basic principles used in MTA and the underlying disciplines clinical epidemiology and health economics. Topics to discuss include principles of technology transfer and staging of clinical and translational medical research. Second there will be a more specific part on biomedical technology for restoration of human function. 1. Basics of clinical epidemiology and systematic reviews In this part several group sessions will be used for an introduction into clinical epidemiology. In particular we will address two subjects, i.e. intervention research (clinical trials) and systematic reviews (extracting and analyzing data from multiple scientific sources). The group sessions will be interactive and a lot of discussion is expected. Also some smaller assignments will be given to the students. 2. Technology transfer & implementation Using the clinical epidemiology as main discipline we will then go into the different stages of clinical research following technological developments. We will discuss the different stages of clinical research (I - IV) as well as the guidelines for medical device investigations in an international context. We shortly discuss implementation and financial issues regarding reimbursement as well as the role of economic evaluations in health care. 3. User preferences and outcome valuation The third part addresses the preferences of patients with respect to the use of new health services. In particular we need more knowledge regarding decisive factors for patients to undergo treatment. Based on these principles it is possible to further optimise health care services and the role of biomedical technology. 4. Challenges in biomedical technology and the role of early MTA Finally we will address the emerging field of early MTA. Using literature research and individual assignments we will try to get an overview on current developments in technology for restoration of human function as well as the actual clinical deployment. The students will have to recognize the stage of clinical investigation and propose methods to predict future (clinical and economic) impact of new technologies	
Examination	-	
Teaching methods	Lecture, Practical, Seminar	

Course material	Study material will be made available through Blackboard
Extra info	OA CHrs: 4 per week

411150	5 EC	Innovation & Technology Dynamics
BME, BA	K3	
Teaching staff	Dr. D.L.M. Faems (d.l.m.faems@utwente.nl) Prof.dr. S. Kuhlmann	
Course description	The focus of this course is on the dynamics of technology and innovation on both macro and micro levels of analysis. The course is organized in 7 interactive half-day workshops (attendance obligatory). Topics to be addressed are: 1) Technological development and innovation as social processes; 2) Managing radical/disruptive/breakthrough innovations; 3) Organising for innovation: Organisational arrangements for sustained innovation; 4) Governing R&D alliances; 5) Technology acquisitions; 6) Technology and innovation dynamics from a macro perspective (1); 7) Technology and innovation dynamics from a macro perspective (2) During the first hour of each workshop, the main theoretical concepts and implications of the topic will be introduced. Subsequently, three papers will be presented and discussed. Based on specific assignments, students will be asked to play an active role in the presentation and critical assessment of these papers. Learning objectives: The purpose of this course is to give students an advanced understanding of hot topics within the domain of technology and innovation management. After successful completion of this course the student is able to critically reflect on and deal with the literature in the fields of Technology dynamics, R&D management, NPD management and Innovation management.	
Examination	Grading will be based on an individual test and group assignments	
Teaching methods	WC Werkcollege, Interactive halfday workshops	
Course material	Students are challenged and obliged to extend the set of readings through their own search within the academic journals electronically available via the UT library internet site. Articles made available via Blackboard	
Extra info	PK rec: Organization Theory and Operations Management (412002) or equivalent (to be judged by lecturer) OA	

411204	5 EC	International Health Strategy & Hospital of the Future
BME, IEM	K3	
Teaching staff	Prof. dr. W.H. van Harten (W.H.vanHarten@utwente.nl) Prof.dr. W. van Rossum	
Course description	Objectives: Students will be able to define the most important future trends in health care and define, translate and design the consequences into a relevant health field. The trends that will be discussed relate to for example systems, institutions and technologies. Contents/ subjects: International aspects are increasingly influencing Health Care. This means that both policy-makers and managers need to be aware of developments in health care systems, new technologies and societal trends related to or influencing those systems and technologies. Policy trends in various national systems, scenarios on development of markets, institutions and technologies will have to be dealt with. International Health Strategy & Hospital of the Future concerns these subjects.	
Examination	-	
Teaching methods	Lecture, Project, Seminar	
Course material	Trends in EU Health Care Systems van Win de Gooier. ISBN-13: 9780387327471 Some scientific articles and reports.	
Extra info	OA Extra: This course is in Dutch	

411211	5 EC	Health and Health Systems
BME, HS (HM), IEM	K2	
Teaching staff	Dr. John Bridges (jbridges@jhsph.edu)	

Course description	Course objective: gain insight in the economic factors influencing decision-making in health care systems and their consequences in terms of differences between systems. Decisions in the health system are influenced by characteristics of the health system in which these interactions occur as well as the values societies put on health and health equity. These characteristics go beyond the attributes of the health care system; they merely involve economic aspects but also specific paradigms regarding health and sickness. In the course Health & Health Systems, the different types of Health systems will be the starting point of the discussion. The course will start off with some basic economic theory (supply, demand, equilib, market failure, government intervention) and briefly discusses the role of economic evaluation in different settings. Then the course will go into the different insurance systems and potential advantages (e.g. risk aversion, full insurance, moral hazard, adverse selection, copayments etc). Finally the course will go into comparing different health care systems and health care reform in different countries. We will deal with various national differences in this respect. Finally, the consequences of such differences will be treated in terms of findings related to differences in the definition of illnesses and ways of treatment; accessibility of health care, and outcomes. The course will use a combination of economic, sociological and epidemiological perspectives.
Examination	Paper and oral examination
Teaching methods	Lecture, Seminar
Course material	Economic Analysis in Health Care By Stephen Morris, Nancy Devlin and David Parkin John Wiley & Sons. ISBN 978-0-470-01685-5
Extra info	OA Stud: max 25

411216	5 EC	Organizational Aspects of Applying Medical Technology
BME, HS (HM)	K2	
Teaching staff	Dr. J.M. Hummel (j.m.hummel@utwente.nl)	

Course description	The implementation of medical technologies in hospitals and other care institutions has organizational and inter-organizational aspects. On the one hand, the organizational context influences implementation. Innovative organizations are likely to implement new technology more efficiently. On the other hand, implementation will influence the organizational context. The roles and expectations within and between groups involved in the application of medical technologies will change as a result of implementing new technologies. From the perspective of the sociology of organizations, various (inter-) organizational consequences of implementing new medical technologies will be discussed. The objective is to develop ways of improving the efficiency and effectiveness of medical technologies with special attention to the organizational aspects. In the course we will first deal with the conceptual foundations of organizational analysis of applying medical technology. After that, specific cases in health care will be analysed in small groups. The course comprises both seminars in which literature will be treated, and a group assignment.
Examination	-
Teaching methods	Seminar
Course material	• Richard Grol & Michel Wensing & Martin Eccles, IMPROVING PATIENT CARE • The Implementation of Change in Clinical Practice, 2004, BUTTERWORTH HEINEMANN
Extra info	-

412004	5 EC	Organizing Innovation
BME, BA	K2	
Teaching staff	Dr. D.L.M. Faems (d.l.m.faems@utwente.nl) Prof.dr. A.J. Groen	
Course description	The purpose of this course is to give students an advanced understanding of hot topics within the domain of managing innovation. After successful completion of this course the student is able to critically reflect on and deal with the literature in the fields of R&D management, NPD management and Innovation management. From a practical perspective, the student will be able to understand and apply the most recent techniques and methodologies for managing innovation. These competencies will be made explicit through the execution of a practical assignment in the field.	
Examination	Grading will be based on an individual test (55%) and a practical group research assignment (45%). If the individual test grade is 5 or lower, the final grade for the course is the same as the grade for the individual test.	

Teaching methods	Seminar, Interactive halfday workshops and practical field work
Course material	Selected readings made available via Blackboard internetsite.
Extra info	PK rec: Organization Theory and Operations Management or equivalent (to be judged by lecturer) OA

Appendices



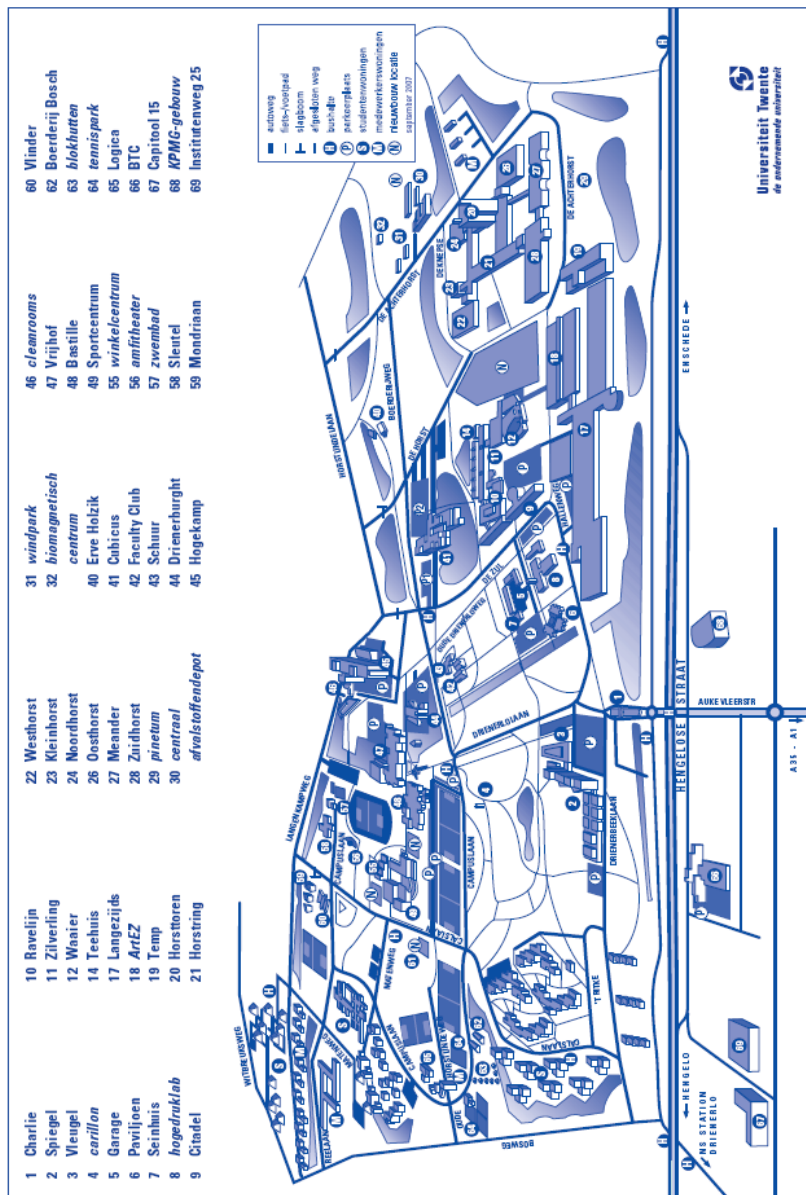
Appendices

Appendix 1

Maps

1.1

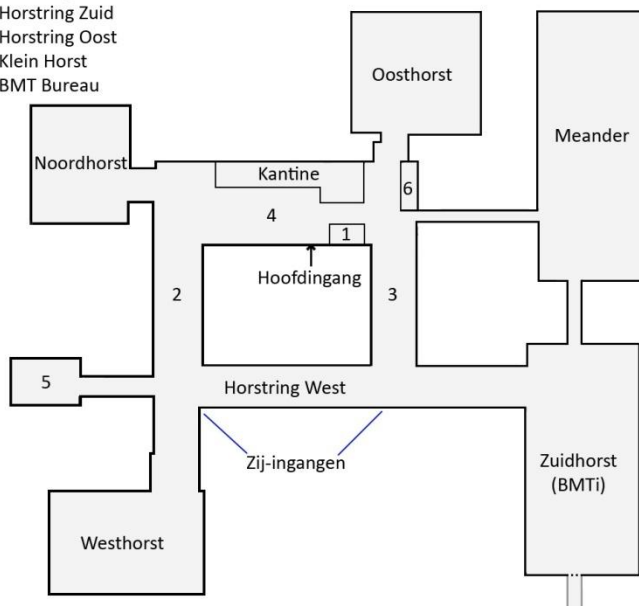
Map of the University campus



1.2

Map of the Horst building

- 1: Portier
- 2: Horstring Noord
- 3: Horstring Zuid
- 4: Horstring Oost
- 5: Klein Horst
- 6: BMT Bureau



Appendix 2 Samenstelling raden & commissies

2.1 Faculteitsraad TNW (FR)

Hieronder staat de samenstelling van de Faculteitsraad TNW 2009-2010, met tussen haken de studie/werk achtergrond van de persoon en het email adres.

Personeelsleden

Marlon Tijink	(m.s.l.tijink@tnw.utwente.nl)
Martin Wolf	(m.j.wolf@tnw.utwente.nl)
Gert Jan Koster	(g.koster@tnw.utwente.nl)
Herman Offerhaus	(h.l.offerhaus@tnw.utwente.nl)
Bert Geerdink	(Scheikundige Technologie, b.geerdink@tnw.utwente.nl)
Dirk van den Ende	(Technische Natuurkunde, h.t.m.vandenende@tnw.utwente.nl)
Marcel Karperien	(MIRA, h.b.j.karperien@tnw.utwente.nl)

Studentleden

Robert Landheer	(Technische Natuurkunde, r.h.v.landheer@student.utwente.nl)
Lonneke Griep	(Technische Geneeskunde, l.m.griep@student.utwente.nl)
Bas Haarman	(Advanced Technology, b.j.j.haarman@student.utwente.nl)
Raimond Frentrop	(Technische Natuurkunde, r.m.frentrop@student.utwente.nl)
Sonia de Gier	(Scheikundige Technologie, s.m.g.degier@student.utwente.nl)
Ronald Simonis	(Scheikundige Technologie, r.t.e.simonis@student.utwente.nl)
Pascal Sleutel	(Technische Natuurkunde, c.p.sleutel@student.utwente.nl)

2.2 Opleidingscommissie (OLC)

De Opleidingscommissie BMT (OLC-BMT) bestaat uit de volgende personen:

Docentleden

Mw. dr. ir. D. van de Belt	(voorzitter, d.vandebelt@ctw.utwente.nl)
Dr. Ir. J. Le Feber	(j.lefeber@ewi.utwente.nl)
Mw. dr. Ing. J.N. Post	(j.n.post@tnw.utwente.nl)
Dr. ir. W. Steenbergen	(w.steenbergen@tnw.utwente.nl)

Studentleden

M.M. Anwar	(m.m.anwar@student.utwente.nl)
A.J.G. Even	(a.j.g.even@student.utwente.nl)
K. Gijsbertse	(onderwijscommissaris Paradoxs, bestuur@paradoxs.utwente.nl)
I.C. Staal	(i.c.staal@student.utwente.nl)
E. Vogelzang	(e.vogelzang@student.utwente.nl)

Adviseurs

Mw. dr. J.C. Alers (j.c.alers@tnw.utwente.nl)

2.3 Examencommissie

De examencommissie BMT bestaat uit de volgende personen:

Prof.dr. J.F.J. Engbersen (voorzitter, j.f.j.engbersen@tnw.utwente.nl)
Prof.dr. W.L.C. Rutten (w.l.c.rutten@utwente.nl)
Dr.ir. H.F.J.M. Koopman (h.f.j.m.koopman@ctw.utwente.nl)
Dr.ir. J.S. Kanger (j.s.kanger@tnw.utwente.nl)
Mw. dr. J.C. Alers (secretaris, j.c.alers@tnw.utwente.nl)
Mw. P. Iz (griffier, S&O opleiding BMT, p.iz@tnw.utwente.nl)

Adviseur

Ir. T. Van Dam (t.vandam@tnw.utwente.nl)

2.4 Onderwijskwaliteitcommissie (OKC)

De OKC-BMT bestaat uit de volgende personen:

Voorzitter

Janneke Alers (opleidingscoördinator BMT, j.c.alers@tnw.utwente.nl)

Docentleden

Jasper Homminga (j.homminga@ctw.utwente.nl)
Vacature

Studentleden

Mireille Florijn (m.a.florijn@student.utwente.nl)
Tamar van Veenendaal (t.m.vanveenendaal@student.utwente.nl)
Guus van Raaphorst (g.vanraaphorst@student.utwente.nl)
Bas van Bochove (j.b.vanbochove@student.utwente.nl)
Yves Candel (y.j.candel@student.utwente.nl)
Maurice van Dalen (m.c.e.vandalen@student.utwente.nl)

Adviseur

Henk van den Hengel (coördinator Kwaliteitszorg TNW, h.j.vandenhengel@tnw.utwente.nl)

Appendix 3 List of BME staff

For abbreviations of the buildings please refer to [part A, §1.4](#). Only the last 4 numbers of the telephone number are shown: 053-489XXXX.

Name	Address	Tel.	E-mail
Akkerman, prof. dr.ir. R.	HR N138	2566	r.akkerman@utwente.nl
Albers, prof.dr. W.	H 219	3816	w.albers@utwente.nl
Alers, dr. J.C.	HR Z104	3228	j.c.alers@utwente.nl
Amerongen, prof. dr.ir. J. van	HO 8242	2791	j.vanamerongen@utwente.nl
Apeldoorn, dr.ing. A.A. van	ZH 147	5963	a.a.vanapeldoorn@utwente.nl
Asseldonk, dr. E.H.F.	HR W203	2446	e.h.f.vanasseldonk@utwente.nl
Bandsma, ir. W	CA E205	3840	w.bandsma@utwente.nl
Beijnum, dr. Ir. B.J.F.	ZH 113	2834	b.j.f.vanbeijnum@utwente.nl
Belt, dr.ir. D. van de	HR W204	2457	d.vandebelt@utwente.nl
Bennink, dr.ir. M.L.	ZH 155	5652	m.l.bennink@utwente.nl
Berg, prof. dr. ir. A. van den	HO 6242	2691	a.vandenbergh@utwente.nl
Beukel, ir. A.P. van den	HR N203	4853	a.p.vandenbeukel@utwente.nl
Blitterswijk, prof. dr. C.A. van	ZH 143	3275	c.a.vanblitterswijk@utwente.nl
Bochev, M.A.	CI H332	3396	m.a.bochev@utwente.nl
Boenink, dr. M.	CU B225	3309	m.boenink@utwente.nl
Boer, dr. H.	CI H407	6045	h.boer@utwente.nl
Boer, dr. J. de	ZH 132	3101	j.deboer@utwente.nl
Boer, prof.dr.ir. A. de	HR N134	3621	a.deboer@utwente.nl
Bokhove, dr.ir. O.	CI H326	3412	o.bokhove@utwente.nl
Bonnema, dr. ir. G.M.	HR N220	2548	g.m.bonnema@utwente.nl
Boogaard, dr.ir. A.H. van den	HR N122	4785	a.h.vandenboogaard@utwente.nl
Bor, dr. ir. T.C.	HR N124	2453	t.c.bor@utwente.nl
Boukamp, dr. B.A.	HO 6266	2990	b.a.boukamp@utwente.nl
Bridges, dr. J	Extern		jbridges@jhsph.edu
Brink, Ing. J. van den	ZH 135	3202	j.vandenbrink@utwente.nl
Buitenweg, dr.ir. J.R.	ZH 213	2705	j.r.buitenweg@utwente.nl
Buurke, dr. J.	Extern		j.h.buurke@utwente.nl
Carlen, E.T.	HO 6250	2661	e.t.carlen@utwente.nl
Claessens, dr. M.M.A.E.	ZH 155	4597	m.m.a.e.claessens@utwente.nl
Dam, ir. T. van	HR Z100	3154	t.vandam@utwente.nl
Diepen, N.M. van	ZI 1003	3761	n.m.vandiepen@utwente.nl

Name	Address	Tel.	E-mail
Dierkes, dr. W.K.	HR N227	4721	w.k.dierkes@utwente.nl
Dijk, ir. E. van	NH 109	3547	e.vandijk@utwente.nl
Dijkstra, dr. P.J.	ZH 242	3004	p.j.dijkstra@utwente.nl
Doelman, dr. C.	Extern		c.doelman@ziekenhuis-mst.nl
Dorbeck-Jung, dr. B.R.	IN T205	3252	b.r.dorbeck-jung@utwente.nl
Draijer, ir. M.J.	ZH 167	4612	m.j.draijer@utwente.nl
Eger, prof.ir. A.O.	HR N200	2337	a.o.eger@utwente.nl
Eijkel, dr. J.C.T.	HO 6144	2839	j.c.t.eijkel@utwente.nl
Engbers, dr.ir. G.H.M.	ZH	3454	g.h.m.engbers@utwente.nl
Engbersen, prof.dr. J.F.J.	ZH 255	2926	j.f.j.engbersen@utwente.nl
Faems, dr. D.L.M	CA E210	4398	d.l.m.faems@utwente.nl
Feber, dr. ir. J. le	ZH 227	2790	j.lefeber@utwente.nl
Feijen, prof. dr. J	ZH 244/245	2976	j.feijen@utwente.nl
Ferreira Pires, dr. L.	ZI 5035	3843	l.ferreirapires@utwente.nl
Folkers, Ing. B.	HT705	2772	stage@tnw.utwente.nl
Gac, S. le	HO 6236	2722	s.legac@utwente.nl
Gadgil, dr. ir. V.J.	HO CR138	4276	v.i.gadgil@utwente.nl
Gardeniers prof. dr. J.G.E.	ME 149	4356	j.g.e.gardeniers@utwente.nl
Geijselaers, dr.ir. H.J.M.	HR N120	2443	h.j.m.geijselaers@utwente.nl
Geveling, drs.B.M.	CI H330	3424	b.m.geveling@utwente.nl
Grijpma, prof.dr. D.W.	ZH 235	2966	d.w.grijpma@utwente.nl
Groen, prof.dr. A.J.	CA C308b	2885	a.i.groen@utwente.nl
Habibovic, dr. P.	ZH 132	2153	p.habibovic@utwente.nl
Hagmeijer, dr.ir. R.	HR W252	5605	r.hagmeijer@utwente.nl
Haken, dr.ir. B. ten	HO 4240	2158	b.tenhaken@utwente.nl
Harkema, dr. S.	HO 4204	3188	s.harkema@utwente.nl
Harten, prof.dr. W.H. van	IN T-211	3992	w.h.vanharten@utwente.nl
Heida, dr.ir. T.	ZH 214	2759	t.heida@utwente.nl
Heijden, dr. ir. F. van der	HO 9240	2784	f.vanderheijden@utwente.nl
Heijenck, dr.ir. G.J.	ZI 5005	5693	geert.heijenck@utwente.nl
Hekman, ir. E.E.G.	HR W210	3173	e.e.g.hekman@utwente.nl
Hempenius, dr. M.A.	LA 1729	2975	m.a.hempenius@utwente.nl
Hermens, prof.dr.ir. H.J.	ZH 222	2762	h.j.hermens@utwente.nl
Hoeijmakers, Prof.dr.ir. H.W.M.	HR W256	4838	h.w.m.hoeijmakers@utwente.nl
Homminga, dr.ir. J.J.	HR W206	2436	j.j.homminga@utwente.nl
Hoogt, dr.ir. P.J.M. van der	HR N119	2454	p.j.m.vanderhoogt@utwente.nl

Name	Address	Tel.	E-mail
Huis in 't veld, dr. R.	Extern		r.huisintveld@rrd.nl
Hummel, dr. J.M.	IN T-209	3340	j.m.hummel@utwente.nl
IJzerman, prof.dr. M.J.	IN T-217	3684	m.ijzerman@utwente.nl
Jones, dr. V.M.	ZH 114	4018	v.m.jones@utwente.nl
Jong, prof. dr.ir. N. de	ME 260	8077	n.dejong@utwente.nl
Jongh, dr.ir. F.H.C. de	HR W243	1186	f.h.c.dejongh@utwente.nl
Jonkergauw, P.	Extern		p.jonkergauw@amd.ru.nl
Kallenberg, L.A.C.	Extern		l.kallenberg@rrd.nl
Kanger, dr.ir. J.S.	ZH 156	3726	j.s.kanger@utwente.nl
Karperien, dr. H.B.J.	ZH 144	3323	h.b.j.karperien@utwente.nl
Katsma, dr. ir. C.P.	CA C110	4093	c.p.katsma@utwente.nl
Knoopers, ir. H.G.	HO 4128	3140	h.g.knoopers@utwente.nl
Kolkman, dr. ir. R.G.M.	ZH 152	3161	r.g.m.kolkman@utwente.nl
Kooij, dr.ir. H. van der	HR W208	4779	h.vanderkooij@utwente.nl
Koopman, prof.dr.ir. H.F.J.M.	HR W212	2465	h.f.j.m.koopman@utwente.nl
Kooyman, dr. R.P.H.	ZH 262	3067	r.p.h.kooyman@utwente.nl
Kroeze, R.	Extern		r.kroeze@bizzdesign.nl
Kruijer, prof.dr. W.	ZH 127	4293	w.kruijer@utwente.nl
Krystul, dr. J	CI H232	4268	j.krystul@utwente.nl
Kuhlmann, prof. dr. S.	CA A201	2627	s.kuhlmann@utwente.nl
Lammertink, dr.ir. R.G.H.	ME 327	2063	r.g.h.lammertink@utwente.nl
Lansbergen, ir. M.D.I.	Extern		m.lansbergen@zgt.nl
Leeuwen, prof. dr. A.G.J.M. van	ZH 263	3160	a.g.j.m.vanleeuwen@utwente.nl
Lohse, Prof. dr. D	ME 261	8076	d.lohse@utwente.nl
Lutters, dr.ir. D.	HR N212	1197	e.lutters@utwente.nl
Manohar, dr. S.	ZH 157	3164	s.manohar@utwente.nl
Meer, dr. R.M. van der	ME 259	6900	d.vandermeer@utwente.nl
Meer, ir. A.W.J. van der	CI H307	3427	a.w.j.vandermeer@utwente.nl
Meinders, dr.ir. V.T.	HR N121	4360	v.t.meinders@utwente.nl
Meinsma, dr.ir. G.	CI H228	3451	g.meinsma@utwente.nl
Mes, dr.ir. M.R.K.	CA E-106	4062	m.r.k.mes@utwente.nl
Miedema, drs. H.A.T.	NH 113	2935	h.a.t.miedema@utwente.nl
Muntslag, prof. dr.ir. D.R.	CA E-109	4532	d.r.muntslag@utwente.nl
Nederhand, dr. M.J.	Extern		m.nederhand@rrd.nl
Nene, dr. A.V.	Extern		a.nene@rrd.nl
Noordermeer, prof. dr. ir J.W.M..	HR N244	2529	j.w.m.noordermeer@utwente.nl

Name	Address	Tel.	E-mail
Nuijts-Kruse, R.D.	HR W221	1118	r.d.kruse@utwente.nl
Olthuis, dr.ir. W.	HO 6238	2688	w.olthuis@utwente.nl
Oosterwijk, dr. H.G.M.	CA C209	4381	h.g.m.oosterwijk@utwente.nl
Otto, dr. C.	ZH 154	3159	c.otto@utwente.nl
Oudshoorn, prof.dr. N.E.J.	CA C204	4092	n.e.j.oudshoorn@utwente.nl
Paradoks	HT C004	2491	paradoks@utwente.nl
Poortema, dr. K.	CI H236	3379	k.poortema@utwente.nl
Poot, dr. A.A.	ZH 124	3671	a.a.poot@utwente.nl
Post, dr. ing. J.N.	ZH 126	4205	j.n.post@utwente.nl
Rietman, prof.dr. J.S.	HR W209	2692	j.s.rietman@utwente.nl
Rooij, dr. ir. M.B. de	HR N110	1178	m.b.derooij@utwente.nl
Rossum, prof. dr. W. van	CA A214	3687	w.vanrossum@utwente.nl
Rutten, prof.dr. W.L.C.	ZH 224	2761	w.l.c.rutten@utwente.nl
Sarier-Iz, P.	HR W221	3280	p.iz@utwente.nl
Schipper, prof. dr. ir. D.J.	HR N108	2469	d.j.schipper@utwente.nl
Schouten, dr. ir. A.C.	HR W-203	2446	a.c.schouten@utwente.nl
Seshan, dr. K.	ME 361	3254	k.seshan@utwente.nl
Siesling, dr. S.	IN T214	5374	s.siesling@utwente.nl
Sikkel, dr. N.	ZI 3102	4003	k.sikkel@utwente.nl
Sinderen, dr.ir. M.J. van	ZI 3096	3677	m.j.vansinderen@utwente.nl
Slump, prof.dr.ir. C.H.	HO 9242	2094	c.h.slump@utwente.nl
Spil, dr.ir. A.A.M.	CA C-110	3497	a.a.m.spil@utwente.nl
Stamatialis, dr. D.	ME 328	4675	d.stamatialis@utwente.nl
Steenbergen, dr.ir. W.	ZH 263	3160	w.steenbergen@utwente.nl
Stoorvogel, prof. dr. A.A.	CI H222	3449	a.a.stoorvogel@utwente.nl
Stramigioli, dr.ir. S.	HO 8234	2794	s.stramigioli@utwente.nl
Subramaniam, prof.dr. V.	ZH 163	3158	v.subramaniam@utwente.nl
Sun, dr. C.	ME 251	2568	c.sun@utwente.nl
Taal, dr. E.	CI H421	6069	e.taal@utwente.nl
Terstappen, prof.dr. L.W.M.M	ZH	3157	l.w.m.m.terstappen@utwente.nl
Vaartjes, dr.ir. S.R.	Extern		s.vaartjes@ziekenhuis-mst.nl
Vancso, prof.dr. G.J.	LA 1733b	2967/ 3136	g.j.vancso@utwente.nl
Vaneker, dr.ir. T.H.J.	HR N214	2472	t.h.j.vaneker@utwente.nl
Vegt, prof.dr.ir. J.J.W. van der	CI H315	5628	j.j.w.vandervegt@utwente.nl
Velders, dr. A.H.	LA 1500	3790	a.h.velders@utwente.nl

Name	Address	Tel.	E-mail
Veldhuis, dr. ir. R.N.J.	HO 9250	2838	r.n.j.veldhuis@utwente.nl
Veldman, drs. J.	CA	3519	j.veldman@utwente.nl
Veltink, prof.dr.ir. P.H.	ZH 225	2765	p.h.veltink@utwente.nl
Verdonschot, prof.dr.ir. N.J.J.	HR W 206	2436	n.verdonschot@utwente.nl
Verkerke, prof.dr.ir. G.J.	HR W209	2517	g.j.verkerke@utwente.nl
Vermes, prof.dr. I.	ZH 124	3671	i.vermes@utwente.nl
Versluis, dr. A.M.	ME 260	6824	m.versluis@utwente.nl
Vink-Timmer, dr. J.B.	CI H134	3419	j.b.timmer@utwente.nl
Vollenbroek-Hutten, prof. dr. M.M.R.	ZH223	2786	m.vollenbroek@utwente.nl
Voort, dr.ir. M.C. van der	HR N205	2541	m.c.vandervoort@utwente.nl
Warnet, dr.ir. L.	HR N118	4368	l.warnet@utwente.nl
Weide, dr.ir. E.T.A. van der	HR W245	2593	e.t.a.vanderweide@utwente.nl
Wessel, dr. T. van	Extern		t.vanwessel@fbw.vu.nl
Wessling, prof. dr. ing. M.	ME 325	2951	m.wessling@utwente.nl
Wezel, prof.dr. R.J.A. van	ZH	2760	r.j.a.vanwezel@utwente.nl
Widya, dr.ir. I.A.	ZH 112	3945	i.a.widya@utwente.nl
Winnubst, dr. A.J.A.	ME 348	2994	a.j.a.winnubst@utwente.nl
Wolbers, dr. F.	HO 6254	3944	f.wolbers@utwente.nl
Wolbert, A.G.M.	HR N139	2445	a.g.m.wolbert@utwente.nl
Zwart, dr. H.J.	CI H235	3464	h.j.zwart@utwente.nl
Zwier, dr.ir. G.	CI H334	3411	g.zwier@utwente.nl
Zwiers, dr. J.	ZI 2051	3699	j.zwiers@utwente.nl

Appendix 4 Official forms

This appendix contains application forms for:

- 4.1 Bacheloropdracht
- 4.2 Bachelorexamen
- 4.3 Master's course list
- 4.4 Master's course list side continuates
- 4.5 Master's course list HBO – graduates
- 4.6 Master's assignment
- 4.7 Master's exam
- 4.8 Vrijstelling formulier

4.1 Bacheloropdracht

Formulier aanvang Bacheloropdracht Biomedische Technologie

Naam van de student:

Studentnummer:

Bachelor (Sub)oriëntatie: ☐ FHT ☐ MCWT ☐ FHT-ZT ☐ FHT-KF

Vakgroep/Leerstoel:

Leerstoelhouder:

Samenstelling Bacheloropdrachtcommissie (titelatuur + naam):

Voorzitter/afstudeerhoogleraar (verplicht) :

Mentor/dagelijks begeleider (verplicht) :

Lid :

Lid andere werkeenheid (verplicht) :

Adviserend niet-UT lid :

Vakgroep :

Affiliatie :

Titel Bacheloropdracht:

Titel Bacheloropdracht, Engels:

Korte omschrijving Bacheloropdracht:

Planning:

Startdatum opdracht:

Geplande einddatum opdracht:

☐ De opdracht wordt in deeltijd uitgevoerd

Aanvragen:

Student voldoet aan de aanvragen bij aanvang van de opdracht.

- P-diploma BMT
- Minimaal 70 EC studiepunten na P-diploma behaald

Handtekening:

Student :

Voorzitter/Afstudeerhoogleraar

.....

.....

Datum:

Datum:

Controle aanvragen Paraaf S&OA-BMT:

Naam: Datum:

Akkoord examencommissie: Datum:

Origineel exemplaar voor S&OA-TNW-BMT (Horstring W-221), na controle krijgt student een email ter goedkeuring.

4.2 Bachelorexamen

Student & Onderwijs Administratie-TNW
Versie: 16 juli 2009



Student & Onderwijs Administratie TNW-BMT
Horstring W-221

Universiteit Twente
de ondernemende universiteit

AANMELDINGSFORMULIER BACHELOREXAMEN Biomedische Technologie

Hierbij meld ik mij aan voor de Bachelor Examencommissie vergadering BMT

op..... (s.v.p. datum invullen)

Uiterlijk 5 werkdagen voor de zitting van de Bachelor Examencommissie voldoe ik aan de eisen voor het behalen van het Bachelordiploma.

Uiterlijk vier weken voorafgaand aan de ExCie vergadering dient dit formulier ingeleverd te zijn bij S&O-A TNW BMT.

Achternaam :

Roepnaam :

Studentnummer : S..... Telefoonnummer :

Aanvullende informatie

a. nog niet afgeronde vakken (datum ondertekening)

Vakcode	Vak	Afrondingsdatum

b. **Bacheloropdracht**

Voorzitter Bacheloropdrachtcie: vakgroep:

Titel Bacheloropdr. (Ned):

Titel Bacheloropdr. (Eng):

Voor de publicatie van je Ba-colloquium door S&O-A (VIST en UT-nieuws):

Datum coll.: Tijd: Locatie:

c. **Vervolgopleiding** Na de bachelor Biomedische Technologie ga ik:

☐ UT Master BME

☐ Andere-Master:

☐ Anders, namelijk:

Handtekening

Datum:

4.3 Master’s course list

Faculty of Science and Technology
Office for Educational Affairs (S&OA-TNW-BME)
Horstring W-221 Tel. 053 – 489 3820



Biomedical Engineering
Application form for Master’s course list

Please submit this form to S&OA-TNW-BME before start of the Master’s programme.

Student

Name: _____ Student number: _____
MSc (sub)track: ☐ HFT ☐ MCTE ☐ HFT-Care ☐ HFT-Clinical Physics

Research group

Name: _____ Faculty: _____
Professor: _____
Mentor: _____

Course list (at least 60 EC)

Code	Course name	EC	Will take this course in quarter/study year e.g. Q1/0910
Compulsory courses (15 EC)			
Biomedical courses (M-courses, at least 10 EC)			
Biomedical engineering courses (B-courses, at least 15 EC)			
BME-related engineering or other elective courses (E-or S-courses, optional) ¹			
Other elective courses ²			

Signature:

Student: _____ Professor: _____
Date: _____ Date: _____

Confirmation of course requirements by the BME Board of Examiners.

Signature: _____ Date: _____

¹ For an overview of BME-related courses, please check the list of categorised BME courses in the BME study guide.

² Inclusion of other elective courses in the BME Master’s course list has to be approved by the BME Board of Examiners.

4.4 Master's course list side continuates

Faculty of Science and Technology
Office for Educational Affairs (S&OA-TNW-BME)
Horsting W-221 Tel. 053 – 489 3820



University of Twente

Biomedical Engineering

Application form for Master's course list

Academic side-continuates

Please consult Theo van Dam before submitting this course list

Please submit this form to S&OA-TNW-BME before start of the Master's programme.

Student

Name:

Student number:

MSO track: ☐ III I ☐ II II

☐ III Bachelor ☐ II Bachelor ☐ I Bachelor

Research group

Name:

Faculty:

Professor:

Mentor:

Homologation programme (15 EC)¹

Code	Course name	EC	Will take this course in quarter/study year e.g. Q1/0810
270200	Anatomie en fysiologie v/h bewegen	5EC	
135006	Bouw en werking van cellen	5EC	
273011	Zorgprocessen voor BMT	2.5EC	
273055	Zorg- en revalidatietechnologie	2.5EC	

Course list (at least 45 EC)

Code	Course name	EC	Will take this course in quarter/study year e.g. Q1/0810
Compulsory courses (15 EC)			
Biomedical courses (M-courses, at least 10 EC)			
Biomedical engineering courses (B-courses, at least 15 EC)			
BME-related engineering or other elective courses (E- or S-courses, optional) ²			
Other elective courses ³			

Signature

Student:

Professor:

Date:

Date:

¹ Please check study guide BME

² For an overview of BME-related courses, please check the list of categorised BME courses in the BME study guide.

³ Inclusion of other elective courses in the BME Master's course list has to be approved by the BME Board of Examiners.

4.5 Master’s course list HBO – graduates



University of Twente

Faculty of Science and Technology
Office for Educational Affairs (S&OA-TNW-BME)
Horsting W-221 Tel. 053 – 489 3820
Biomedical Engineering

Application form for **Master’s course list**
HBO graduates

Please consult Theo van Dam before submitting this courselist
Please submit this form to S&OA-TNW-BME before start of the Master’s programme.

Student

Name: _____ Student number: _____
MSc track: ☐ PFT ☐ MTE ☐ PFT >3e ☐ PFT : engineering

Research group

Name: _____ Faculty: _____
Professor: _____
Mentor: _____

Premaster programme (at least 15 EC)¹

Code	Course name	EC	Will take this course in quarter/study year e.g. Q1/0910
Mathematical courses			
151200	Calculus A	4EC	-
151202	Calculus B	3EC	-
151204	Calculus C	3EC	-
151206	Linear Algebra A	3EC	-
151208	Linear Algebra B	2EC	-
Non mathematical courses			

Homolocation programme (15 EC)

Code	Course name	EC	Will take this course in quarter/study year e.g. Q1/0910
270200	Anatomie en fysiologie v/h bewegen	5EC	-
135008	Bouw en werking van cellen	5EC	-
273011	Zorgprocessen voor BMT	2.5EC	-
273055	Zorg- en revalidatietechnologie	2.5EC	-

Course list (at least 60 EC)

Code	Course name	EC	Will take this course in quarter/study year e.g. Q1/0910
Compulsory courses (15 EC)			
Biomedical courses (M-courses, at least 10 EC)			
Biomedical engineering courses (B-courses, at least 15 EC)			
BME-related engineering or other elective courses (E- or B-courses, optional)²			
Other elective courses³			

Signature

Student: _____ Professor: _____

¹ Please check for additional courses study guide BME
² For an overview of BME-related courses, please check the list of categorised BME courses in the BME study guide.
Inclusion of other elective courses in the BME Master’s course list has to be approved by the BME Board of Examiners.

4.6 Master's assignment

Faculty of Science and Technology

*Office for Educational Affairs (S&OA-TNW-BME)
Horstring W-221 Tel. 053 – 489 3820*



University of Twente

Biomedical Engineering

Application form for Master's exam and arrangements for colloquium

Please submit this form to S&OA-TNW-BME at least four weeks before planned colloquium.

Student

Name: _____ Student number: _____
Telephone: _____
MSc track: _____

Research group

Name: _____ Faculty: _____
Chairman MSc Assignment Committee: _____

Colloquium of the MSc assignment

Title¹: _____
Date: _____
Time: _____
Number of attendees: _____ (estimated)
Location: _____ (preferred class room / S&OA-TNW-BME) makes reservation and sends confirmation)

Application for master's exam

Herewith, the student **does/does not** apply for the final MSc exam.

Signature:

Student: _____ Chairman MSc Assignment Committee²: _____

Date: ----- Date: -----

Confirmation of exam requirements by the Board of Examiners of BME.

Signature.

----- Date: -----

¹ This title will be used in the diploma attachment.
² Or representative

4.7 Master's exam

Faculty of Science and Technology
Office for Educational Affairs (S&OA-TNW-BME)
Horsting W-221 Tel. 053 – 499 3820



Biomedical Engineering
Application form for Master's exam and arrangements for colloquium

Please submit this form to S&OA-TNW-BME at least four weeks before planned colloquium.

Student

Name: _____ Student number: _____
Telephone: _____
MSc track: _____

Research group

Name: _____ Faculty: _____
Chairman MSc Assignment Committee: _____

Colloquium of the MSc assignment

Title¹: _____
Date: _____
Time: _____
Number of attendees: _____ (estimated)
Location: _____ (preferred class room / S&OA-TNW-BME) makes reservation and sends confirmation)

Application for master's exam

Herewith, the student **does/does not** apply for the final MSc exam.

Signature:

Student: _____ Chairman MSc Assignment Committee²: _____

Date: _____ Date: _____

Confirmation of exam requirements by the Board of Examiners of BME

Signature: _____ Date: _____

¹ This title will be used in the diploma attachment.
² Or representative

4.8 Vrijstelling formulier



Universiteit Twente

Opleiding
Biomedische Technologie/Biomedical Engineering

**Aanvraagformulier voor vrijstelling t.a.v. Examencommissie BMT/BME
Inleveren bij S&OA-TNW-BMT, Horst W 221**

Naam: Studentnr:

vraagt vrijstelling voor het Bachelorvak/Mastervak¹

Vakcode: Naam vak:
Eventueel specifiek vakonderdeel:

Voorstudie op grond waarvan vrijstelling voor bovengenoemd vak wordt aangevraagd:

Naam instelling: Plaats:
Studierichting: Diploma behaald: ja/nee¹ indien ja: dd

Specifiek tentamen/examen op grond waarvan vrijstelling voor bovengenoemd vak wordt aangevraagd:

Vakcode:	Naam vak:	d.d. behaald ² :	Bachelorvak/Mastervak ¹
Vakcode:	Naam vak:	d.d. behaald ² :	Bachelorvak/Mastervak ¹

Indien van toepassing: overige ingediende vrijstellingsaanvragen voor Bachelor en/of Mastervakken:

Vakcode:	Naam vak:	Bachelorvak/Mastervak ¹
Vakcode:	Naam vak:	Bachelorvak/Mastervak ¹

Datum aanvraag: Handtekening student

Advies van UT-docent van vak waarvoor vrijstelling wordt aangevraagd ten aanzien van deze aanvraag: **Positief / Negatief**

Motivatie: De reeds afgeronde studie/het reeds behaalde vak is:

☐ qua inhoud/studielast/niveau gelijk of omvangrijker dan het vak waarvoor vrijstelling gevraagd wordt

☐ anders, namelijk:.....

Naam docent:

Datum: Handtekening

Akkoord Examencommissie BMT-BME

¹ Doorhalen wat niet van toepassing is

² Kopie cijferlijst/cijferbriefje bijsluiten

Appendix 5 List of abbreviations

Abbreviation	Dutch term	English term
AIO	Assistent in opleiding	PhD-student
AT	Advanced Technology	Idem
BE	Biomechanical Engineering (vakgroep)	Biomechanical Engineering (res. gr.)
BFT	BioFysische Technieken (vakgroep)	Biophysical Engineering (res. gr.)
BIOS	Biomedical and Environmental Sensorsystems (vakgroep)	Biomedical and Environmental Sensorsystems (res. gr.)
BMC	Biomedical Chemistry (vakgroep)	Biomedical Chemistry (res. gr.)
BMT	Biomedische Technologie bachelor	Biomedical Engineering bachelor
BME	Biomedische Technologie master	Biomedical Engineering master
BMTi	Biomedisch Technologisch Instituut	Institute for Biomedical Technology
BOZ	Bureau Onderwijszaken	Educational Affairs Office
BOOZ	Bureau Onderwijs en Onderzoeks zaken	Education and Research Affairs Office
BPE	Biophysical Engineering (vakgroep)	Biophysical Engineering (res. gr.)
BSc	Bachelor of Science	Bachelor of Science
BSS	Biosignals & Systems (vakgroep)	Biomedical Signals & Systems (res. gr.)
BW	Biomedische Werktuigbouwkunde (vakgroep)	Biomedical engineering (res. gr.)
CSA	Centrale Studentenadministratie	Central Student Administration
CT	Chemische Technologie	Chemical Engineering
CTW	Faculteit Construerende Technische Wetenschappen	Fac. Engineering Technology
CVA	Commissie voor verlening afstudeersteun	Committee for (financial graduation support of students)
CvB	College van Bestuur	Executive Board
DiSC	Dienst Studentenvoorzieningen en Campus	Student Services & Campus
EC	European Creditspoints (studiepunten)	European Creditspoints
EDMM	Educational Design, Management & Media (opleiding)	Educational Design, Management & Media
EEMCS	Faculteit Electrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI)	Fac. Electrical Engineering, Mathematical and Computer Science
EL	Elektrotechniek	Electrical Engineering
EWI / EEMCS	Elektrotechniek, Wiskunde, Informatica	Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science
FB	Facilitair Bedrijf	Facility Department
FHT	Bachelorspecialisatie Functieherstel Technologie	BSc module Function recovery and Technology
FR	Faculteitsraad	Faculty Council

Abbreviation	Dutch term	English term
GW	Faculteit Gedragwetenschappen	Fac. Behavioural Science
HBO	Hoger Beroeps Onderwijs	Higher Vocational Education
HC	Hoorcollege	Lecture
HFT	Masterspecialisatie Human Function Technology	MSc track "Human Function Techn."
IBG	Informatie beheer groep	Dutch governmental organization
INF	Informatica	Computer Science
ISIS	Studenten inschrijf Systeem	System for student administration
ITBE	Informatie technologie, bibliotheek en onderwijs	Information Technology, library and education
LOC	Lab-on-a-chip	Lab-on-a-chip
LT	Lage Temperaturen (vakgroep)	Low Temperature physics (res. gr.)
MB	Faculteit Management en Bestuur	Faculty for Management and Governance
MCTE	Masterspecialisatie Molecular, Cellular & Tissue Engineering	MSc track Molecular, Cellular & Tissue Engineering
MCWT	Bachelorspecialisatie Moleculaire, Cellulaire en Weefseltechnologie	BSc track Molecular Cellular and Tissue Technology
MSc	Master of Science	Master of Science
MST	Medisch Spectrum Twente	Medical Spectre Twente (Hospital Enschede)
MTG	MembraanTechnologie (vakgroep)	Membrane Technology Group (res. gr.)
NSC	Notebook service centrum	Notebook service centre
NVKF	Nederlandse vereniging voor Klinische Fysica	Dutch Association for clinical physics
OER	Onderwijs en Examenregeling	Education and Examination Regulation
OKC	Onderwijs Kwaliteit Commissie	Committee for Programme Quality
OLC	Opleidingscommissie	Programme Committee
P	Propedeuse (1e jaar)	Idem (first year's BSc prog.)
PAO	Personeel, Arbeid en Organisatie	Directorate Personnel department
PBM	Polymeerchemie en Biomaterialen (vakgroep)	Polymer, Chemistry and Biomaterials (res. gr.)
PoF	Physics of fluids (vakgroep)	Physics of fluids (res. gr.)
PR	Practicum	Practical class
RRD	Roessingh Research and Development	Roessingh Research and Development
SAS	Signals and Systems (vakgroep)	Signals and Systems (res. gr.)
SMS	Short Message Service	Short Message Service
SMT	Streekziekenhuis Midden Twente	Regional hospital Middle Twente (Hospital Hengelo)
SNT	Studenten Net Twente	Student Network Twente

Abbreviation	Dutch term	English term
S&OA	Student en Onderwijs- Administratie	Student and Education Administration
S&OB	Student en Onderwijs- Begeleiding	Student and Education Support
StSt	Studenten statuut	Students Charter
TAST	Tentamen Aanmeld Systeem Twente	System for Registration Examination
TEL	Telematica	Telematics
TG	Technische Geneeskunde	Technical Medicine
TN	Technische Natuurkunde	Applied Physics
TNW	Technische Natuurwetenschappen (faculteit)	Science & Technology (faculty)
TOST	Tentamen Opvraag Systeem Twente	System for Examination Marks
TR	Tissue Regeneration (vakgroep)	Tissue Regeneration (res. gr.)
TS	Engineering Fluid Dynamics (vakgroep)	Engineering fluid dynamics (res. gr.)
TW	Toegepaste Wiskunde	Applied Mathematics
TWIN	Twente Institute for Neuromodulation	Twente Institute for Neuromodulation
UAF	Stichting vluchteling studenten	
UB	Universiteitbibliotheek	University Library
UR	Universiteitsraad	University Council
UT	Universiteit Twente	University of Twente
VIST	Vak Informatie Systeem Twente	Course Information System
VPN	Virtueel privé netwerk	Virtual private network
VWO	Voortgezet Wetenschappelijk Onderwijs	pre-university secondary education
WC	Werkcollege	
WHW	Wet op Hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek	Law for Higher education and Scientific Research
ZT	Bachelorspecialisatie Zorgtechnologie	BSc track Health Care Technology

For abbreviations of locations, see Part A § 1.7.

A complete overview on abbreviations at the University can be found at:

<http://www.utwente.nl/afkortingen>.

Appendix 6 Translated terms (Dutch – English)

Dutch term	English term, used in guide
aanwezigheidsplicht	obligatory attendance
afstudeercolloquium	MSc colloquium
afstudeercommissie	MSc Committee
afstudeerhoogleraar	professor of chosen research group
afstudeeropdracht	Master's assignment/ MSc assignment/ Thesis
afstudeersteun	financial (graduation) support for students
begeleiding	support/ guidance
bemiddeling	mediation
beoordelingscriteria	examination criteria/ points for evaluation
beursgerechtigd	entitled to grants
biomedische technologie	biomedical engineering
Bureau Onderwijszaken	Educational Affairs Office
cijfer	grade
college	see hoorcollege, werkcollege
college van beroep voor het hoger onderwijs	higher educational appeals tribunal
college van beroep	board of appeal
college van Bestuur	executive board of university
collegegeld	tuition fees
collegekaart	student card
commissie voor verlening afstudeersteun	committee for financial graduation support of students
construerende technologische wetenschappen	engineering technology
decaan (van faculteit)	dean
decaan (studenten-)	student counsellor
diploma uitreiking	presentation of the diploma
docent	lecturer/ tutor
docenten	teaching staff
elektrotechniek, wiskunde, informatica	electrical engineering, mathematics and computer science
examen (mondeling, schriftelijk)	exam (oral, written)
examencommissie	board of examiners
faculteitsraad	faculty council
hoger beroeps onderwijs	higher vocational education
hoogleraar	professor
hoorcollege	lecture
informatie Beheer Groep	No translation: Responsible institution for student grants and information management
inschrijven	enrol/apply for/ submit to/ subscribe/ registrate
internetpagina	website
inzage (recht op)	perusal (right for)
keuzevak	elective course
kwartiel	quarter (of year)
leerstool	see "Vakgroep" / chair

Dutch term	English term, used in guide
masteropleiding	Master's programme, MSc programme
mede-studenten	fellow students
medische verklaring	medical certificate
medisch Spectrum Twente	Hospital Enschede
officiële instanties	official bodies
onderwijs en examenregeling	Education and Examination Regulation
onderwijs kwaliteits commissie	Support Committee for Programme Quality
onderwijslocaties	study locations
onderwijsvormen	types of lectures
opdracht	assignment / exercise
opleiding	study programme (MSc or BSc)/ School (Organisation for both)
opleidingscommissie	Programme Committee
opleidingsdirecteur	Programme Director
opleidingsspecialisatie	Master's track/ module/ profile/ specialisation
opname studiestof	assimilation
plagiaat	plagiarism
practicum	practical/ laboratory
receptie	reception desk
regionaal steunpunt studiefinanciering	Regional Service for Studiefinanciering
rooster	schedule
ruim	ample
sluitingsdatum	closing date
spreekuur	office hours
stage	internship
streekziekenhuis midden-twente	regional hospital hengelo
studentenstatuut	Student's charter
studieboek	textbook
studiefinanciering	study grants system/ studiefinanciering (in case of Dutch grants of IBG)
studiegids	study guide, prospectus
studiejaar	academic year
studielast	workload
studievereniging	student association
surveillant	supervisor
technische natuurwetenschappen	Science & Technology
tentamen	exam
tentamen aanmeld systeem twente	Twente Examination Registration System
Tentamen inzage	graded work available for perusal
tentamenbriefje	grade slip
terugbetalen	reimbursement
teruggave	refund
toegangspas (UT-gebouwen)	entrance pass (UT-buildings)
toelatingseisen	Entry requirement/Rules for admission
uitkering	social security benefit
universitair (hoofd)docent	academic (head) lecturer
Universiteit Twente	University of Twente
Universiteitsraad	University Council
vademecum	handbook

Dutch term	English term, used in guide
vak	course
vak enquete	course evaluation forms
vakgroep/ leerstoel	research group
vakkenpakket	master's curriculum
verplicht vak	compulsory course
veto recht, (instemmingsrecht)	right of veto
voorzitter	chairman
vrijstelling	be exempted for
werkcollege	tutorial

Appendix 7 Links to websites

Education:

3TU's

Cooperation of 3 TU's
(Delft, Eindhoven, Enschede)

<http://www.3tu.nl/en>

University of Twente

Startpage University of Twente

Addressbook

Graduate information at UT

Central Student Administration (CSA)

<http://www.utwente.nl>

<http://www.utwente.nl/telefoongids>

<http://www.graduate.utwente.nl>

http://www.utwente.nl/studentenbalie/blauwe_balie

Central Student Support
(Advisers, Counsellors, other)

http://www.utwente.nl/studentenbalie/rode_balie

Student Union

<http://www.studentunion.utwente.nl>

Sports on campus

<http://www.sport.utwente.nl>

Library

<http://www.utwente.nl/ub>

Student Portal (MyCampus)

<http://mycampus.utwente.nl>

Student rights and duties (Charter)

http://www.utwente.nl/studentenbalie/regelinge_n_statuut/charter/

Programme rights and duties (OER)
(BSc)

http://www.tnw.utwente.nl/bmt/onderwijs/forms_regels/regelingen_BSc/

Programme rights and duties (OER)
(MSc)

http://www.tnw.utwente.nl/bme/education/form_s_reg/regulations/

Abbreviations (in Dutch)

<http://www.utwente.nl/afkortingen>

Faculty TNW and BME Programme

Faculty TNW

<http://www.tnw.utwente.nl>

BSc Programme- BMT

<http://www.tnw.utwente.nl/bmt>

MSc Programme - BME

<http://www.tnw.utwente.nl/bme>

Educational Affairs Office (BOOZ)

<http://www.tnw.utwente.nl/organisatie/SenO/onderwijszaken/>

Student association Paradoks

<http://www.paradoks.utwente.nl>

KIVI NIRIA

<http://www.kiviniria.net>

NVKF

<http://www.nvkf.nl>

BME related research groups

Biochip group

<http://bios.ewi.utwente.nl/>

Biomedical signals & systems

<http://bss.ewi.utwente.nl>

Biophysical engineering

<http://bpe.tnw.utwente.nl>

Engineering fluid dynamics

<http://www.ts.ctw.utwente.nl>

(Laboratory of) Biomedical engineering

<http://www.bw.ctw.utwente.nl>

Biomedical Chemistry

<http://pbm.tnw.utwente.nl>

Low temperature physics-
Biomagnetism

<http://lt.tnw.utwente.nl/research/bio>

Membrane Technology

<http://mtg.tnw.utwente.nl>

Molecular Cell Biology

<http://pbm.tnw.utwente.nl>

Physics of fluids

<http://pof.tnw.utwente.nl>

Polymer chemistry and biomaterials

<http://pbm.tnw.utwente.nl>

Signals and systems

<http://www.sas.el.utwente.nl>

UT and BME related institutes

MIRA Institute for Biomedical Technology and
Technical Medicine.

<http://www.utwente.nl/projecten/mira/>

Institute for Nanotechnology (MESA+)

<http://www.mesaplus.utwente.nl>

Institute of Mechanics, Processes and Control
Twente (IMPACT)

<http://www.impact.utwente.nl>

The Netherlands Graduate School of Science,
Technology and Modern Culture (WTMC)

<http://www.wtmc.net>

Centre for Integrated Manufacturing and
Development (CIPV)

<http://www.cipv.utwente.nl/en>

Cornelis J. Drebbel Institute for Systems
Engineering (DREBBEL)

<http://www.drebbel.utwente.nl>

Practical information:

General information for following an UT
Master's programme

<http://graduate.utwente.nl>

General practical information

http://www.utwente.nl/en/practical_information

ITBE - Problems with accounts and
access to the Internet:

<http://www.utwente.nl/icts/>

Notebook Service Centre - Problems
with notebooks and UT-supplied
software on it

<http://www.nsc.utwente.nl>

Unionshop – lectures notes availability

<http://www.unionshop.nl>

Health and Safety

[http://www.utwente.nl/pao/info_voor/medewerk
ers/arbo](http://www.utwente.nl/pao/info_voor/medewerkers/arbo)

Admission and Enrolment to
Programmes: Procedures

[http://www.utwente.nl/en/education/enrolment
procedures](http://www.utwente.nl/en/education/enrolment_procedures)

Enrolment ISIS

see web applications

International Office – information for
studying abroad and
internationalisation of UT

<http://intoffice.utwente.nl>

Internships

<http://www.stage.utwente.nl> (in Dutch),

Student Mobiliteit Systeem SMS, see web applications
 Vragenlijst Studiemethoden – <http://vsm.cs.utwente.nl> (in Dutch)
 evaluation of efficiency of study
 methods

DiSC – General Student services and <http://www.utwente.nl/disc>
 Campus

Study with a handicap <http://www.handicap-studie.nl>
 Explanation of JobPayments on <http://webapps.utwente.nl/flx>
 Campus - Virtual Employment Agency
 “UT-Flex”

Doctor www.campushuisarts.nl/service/nl

Applications:

TAST	Examination timetables and registration	http://webapps.utwente.nl/tast/en http://www.utwente.nl/tast
TOST	Examination marks	http://www.utwente.nl/tost
VIST	Course information	http://www.utwente.nl/vist
ISIS	Student admissionsystem	http://www.utwente.nl/isis
Xtra-Card	Student Activity Card	http://webapps.utwente.nl/sup
SMS	Student Mobiliteit Systeem	http://webapps.utwente.nl/srs
UT-Flex	The Virtual temp agency	http://webapps.utwente.nl/flx

Travel insurance <https://webapps.utwente.nl/reisverzekerings>

TRA	Temporary Registration Internet Access	http://webapps.utwente.nl/tra
WebMail	E-mail	http://xs.utwente.nl
WebFTP	Storing data online	http://webftp.utwente.nl
Blackboard	Digital Learning Environment	http://blackboard.utwente.nl
SNT DAS	Network card registrations	https://das.snt.utwente.nl
The “Afspreker”	Appointment planner	http://webapps.utwente.nl/afspraken