

***Opleidingsspecifieke bijlage  
van het opleidingsdeel van het  
studentenstatuut inclusief de onderwijs- en  
examenregeling van de masteropleiding  
Biomedical Engineering (BME)***

***(art. 7.13 en 7.59 WHW)***

**Inhoud**

Preambule .....	1
Artikel 1 Begripsbepalingen .....	2
Artikel 2 Toelatingscommissie .....	2
Artikel 3 Doel en eindtermen van de opleiding .....	2
Artikel 4 Toelating tot de opleiding .....	4
Artikel 5 Het pre-master onderwijsprogramma .....	5
Artikel 6 Taal.....	5
Artikel 7 Vormgeving van het onderwijs.....	5
Artikel 8 Het mastercurriculum.....	6
Artikel 9 Volgorde onderwijseenheden .....	11
Artikel 10 Masteropdracht .....	11
Artikel 11 Dubbelmaster richtlijn .....	12
Artikel 12 Stage .....	12
Artikel 13 Kwaliteitszorg.....	12
Artikel 14 Overgangsregeling.....	12
Artikel 15 Veiligheid .....	12
Artikel 16 Vrij programma.....	13
Artikel 17 Studiebegeleiding .....	13
Artikel 18 Wijziging.....	13
Artikel 19 Inwerkingtreding.....	13

**Preambule**

1. De regels in deze bijlage zijn van toepassing op de voltijds master-opleiding Biomedical Engineering (Croho-nummer 66226).
2. Deze opleidingsspecifieke bijlage vormt samen met het algemeen gedeelte (TNW/22.801) het opleidingsdeel van het studentenstatuut inclusief de onderwijs- en examenregeling, voor de masteropleiding Biomedical Engineering van de faculteit Technische Natuurwetenschappen van de Universiteit Twente.
3. In geval van conflict is deze Nederlandstalige bijlage bepalend voor de wet en niet de Engelse versie van deze bijlage.
4. Als wet wordt hier bedoeld de Nederlandse Wet op het Hoger Onderwijs en Onderzoek (WHW).

Datum: 15 juli 2022  
Referentie: 22.804

## Artikel 1 Begripsbepalingen

Begrippen die in deze regeling worden gebruikt en die de Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (WHW) genoemd worden, worden gedefinieerd volgens de wet.

## Artikel 2 Toelatingscommissie

1. De decaan van de faculteit TNW stelt een toelatingscommissie in ten behoeve van het toelaten tot de masteropleiding van studenten die niet, conform artikel 4.1, direct toelaatbaar zijn.
2. De bevoegdheid tot toelating of afwijzing is door het College van Bestuur (kenmerk S&C/387.191/lk) aan de in lid 1 genoemde commissie gemandateerd.
3. De toelatingscommissie bestaat uit minimaal twee leden, onder wie:
  - a. de opleidingsdirecteur;
  - b. de hoogleraar of een gedelegeerde vertegenwoordiger van de leerstoel waarbij de student wil afstuderen;
  - c. in het geval van buitenlandse studenten de coördinator internationalisering;
  - d. in het geval van hbo-studenten de hbo- doorstroomcoördinator;De opleidingsdirecteur is voorzitter van de toelatingscommissie. Als de voorzitter van de commissie dit wenselijk acht, kan de opleidingscoördinator en/of de studieadviseur en/of de secretaris van de examencommissie aan de commissie worden toegevoegd.
4. De toelatingscommissie kan de examencommissie om advies vragen.

## Artikel 3 Doel en eindtermen van de opleiding

De masteropleiding Biomedical Engineering beoogt studenten met een Bachelor Biomedische Technologie of vergelijkbaar zich op Masterniveau verder te verdiepen binnen een specifiek deelgebied van het brede biomedische technologisch vakgebied, gegeven de specifieke competenties en interesses van de individuele student. De eindkwalificaties van de studenten kunnen onderling verschillen maar behelzen in ieder geval de hieronder vermelde competenties:

De Master of Science Biomedical Engineering (BME)

1. Is gespecialiseerd in een specifiek veld van de biomedische technologie;
2. Heeft de kennis en vaardigheden om onderzoek te doen;
3. Beschikt over ontwerpvaardigheden;
4. Beschikt over een wetenschappelijke benadering;
5. Bezit intellectuele kennis;
6. Is in staat samen te werken en te communiceren met specialisten, werkzaam in de gekozen track, en andere belanghebbenden;
7. Beschikt over het vermogen inzichten in medische en sociale contexten te integreren.

(k = kennis, v= vaardigheid, h= houding) De master of science BME:

### 1. Is kundig in de discipline van de Biomedische Technologie

*Is gespecialiseerd in een specifiek veld van de biomedische technologie. Een master of science. BME is vertrouwd met bestaande wetenschappelijke kennis en heeft de competentie deze door studie uit te breiden.*

- Beheerst delen van de relevante vakgebieden in de biomedische technologie rakend aan het voorfront van de kennis (nieuwste theorieën, methoden, technieken, actuele vragen). [kv]
- Gaat actief op zoek naar structuur en samenhang in de relevante deelgebieden in de Biomedische Technologie. [kvh]
- Bezit de vaardigheid en de houding deze methoden zelfstandig toe te passen in context van meer geavanceerde ideeën of toepassingen. [kvh]
- Kan reflecteren op standaardmethoden en hun vooronderstellingen; kan deze in twijfeltrekken; kan aanpassingen voorstellen en de reikwijdte ervan inschatten. [kvh]
- Is in staat zelfstandig eigen kennishiaten te signaleren en door studie kennis te herzien en uit te breiden. [kvh]

### 2. Is bekwaam in onderzoeken

*Bezit de kennis over en vaardigheid in het doen van onderzoek. Een Master of Science BME heeft de competentie door onderzoek nieuwe wetenschappelijke kennis te verwerven. Onderzoeken betekent hier: het op doelgerichte en methodische wijze ontwikkelen van nieuwe kennis en nieuwe inzichten* Is in staat om slecht gestructureerde onderzoeksproblemen te herformuleren. Betreft daarbij ook de systeemgrenzen. Kan deze nieuwe interpretatie verdedigen tegenover de betrokken partijen, voor problemen van meer complexe aard. [kvh]

- Is opmerkzaam en heeft de creativiteit en het vermogen om in ogenschijnlijk triviale aangelegenheden bepaalde verbanden en nieuwe gezichtspunten te ontdekken, en kan deze gezichtspunten inzetten voor nieuwe toepassingen. [kvh]
- Kan zelfstandig een onderzoeksplan maken en dit uitvoeren. [kv]
- Kiest het juiste abstractieniveau, gegeven de procesfase van het onderzoeksprobleem. [kvh]
- Is in staat en heeft de houding om waar nodig bij het eigen onderzoek andere disciplines te betrekken. [kvh]
- Kan omgaan met veranderlijkheid van het onderzoeksproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. Kan dit proces op basis daarvan bijsturen. [kvh]
- Is in staat onderzoek binnen de biomedische technologie op wetenschappelijke waarde te schatten. [kvh]
- Is in staat op één of enkele deelgebieden van de Biomedische technologie zelfstandig een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van wetenschappelijke kennis. [kvh]

### 3. Is bekwaam in ontwerpen

*Studenten zullen naast onderzoeken ook leren ontwerpen, dit is mede afhankelijk van de gekozen afstudeerrichting. Ontwerpen wordt hier beschouwd als een synthetische activiteit gericht op de totstandkoming van nieuwe of gewijzigde artefacten of systemen, met de bedoeling waarde te creëren conform vooraf gestelde eisen en wensen (bijv. mobiliteit, gezondheid).*

- Is in staat om slecht gestructureerde ontwerpproblemen te herformuleren. Betreft daarbij ook de systeemgrenzen. Kan deze nieuwe interpretatie verdedigen tegenover de betrokken partijen, voor ontwerpproblemen van meer complexe aard. [kvh]
- Bezit creativiteit en synthetische vaardigheden ten aanzien van ontwerpproblemen. [kvh]
- Kan zelfstandig een ontwerpplan maken en dit uitvoeren. [kv]
- Kiest het juiste abstractieniveau, gegeven de procesfase van het ontwerpprobleem. [kvh]
- Is in staat en heeft de houding om waar nodig bij het eigen ontwerp andere disciplines te betrekken. [kvh]
- Kan omgaan met veranderlijkheid van het ontwerpproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. Kan dit proces op basis daarvan bijsturen. [kvh]
- Is in staat nieuwe onderzoeksvragen te formuleren op basis van een ontwerpprobleem. [kv]
- Heeft de vaardigheid ontwerpbeslissingen te nemen en deze op systematische wijze te rechtvaardigen en te evalueren. [kvh]

### 4. Heeft een wetenschappelijke benadering.

*Heeft een wetenschappelijke benadering. Een master of science BME heeft een systematische aanpak, gekenmerkt door de ontwikkeling en het gebruik van theorieën, modellen en samenhangende interpretaties, heeft een kritische houding en heeft inzicht in de eigen aard van wetenschap en technologie.*

- Is in staat relevante ontwikkelingen te signaleren en tot zich te nemen. [kvh]
- Kan bestaande theorieën, modellen of interpretaties aan een kritische beschouwing onderwerpen op het deelgebied van het afstuderen. [kvh]
- Bezit een grote vaardigheid in, en geneigdheid tot, het gebruiken, ontwikkelen en valideren van modellen; kan bewust kiezen tussen modelleermethoden. [kvh]
- Heeft inzicht in de eigen aard van wetenschappen technologie (doel, methoden, verschillen en overeenkomsten tussen wetenschapsgebieden, aard van wetten, theorieën, verklaringen, rol van experiment, objectiviteit, enz.) en heeft kennis van actuele discussies. [k]
- Heeft inzicht in de wetenschappelijke praktijk (onderzoekssysteem, relatie met opdrachtgevers, publicatiesysteem, belang van integriteit, enz.) en heeft kennis van actuele discussies. [k]
- Is in staat de resultaten van onderzoek en ontwerpen adequaat te documenteren met de bedoeling bij te dragen aan de kennisontwikkeling in de biomedische technologie en daarbuiten en is in staat deze resultaten te publiceren. [kvh]

### 5. Beschikt over intellectuele basisvaardigheden

*Bezit intellectuele vaardigheden. Een Master of Science BME is competent in redeneren, reflecteren en oordeelsvorming. Dit zijn vaardigheden die in de context van een discipline worden geleerd of aangescherpt en daarna generiek toepasbaar zijn.*

- Kan zelfstandig kritisch reflecteren op eigen denken, beslissen en handelen en dit bijsturen. [kvh]
- Is in staat drogredenen te herkennen. [kv]
- Kan de redeneerwijzen (inductie, deductie, analogie, enz.) toepassen. [kvh]
- Kan adequate vragen stellen en heeft een kritisch-constructieve houding bij het analyseren en oplossen van meer complexe (real life) problemen in de gezondheidszorg. [kvh]
- Kan een beredeneerd oordeel vormen in het geval van incomplete of irrelevante data, rekening houdend met de wijze waarop die data tot stand kwamen. [kv]
- Kan een standpunt innemen ten aanzien van een wetenschappelijk betoog in de biomedische technologie, en kan dit kritisch op waarde schatten. [kvh]
- Beschikt over numerieke basisvaardigheden en heeft besef van grootte-orde. [kvh]

### 6. Is bekwaam in samenwerken en communiceren

*Is in staat samen te werken en te communiceren met specialisten, werkzaam in de gekozen track, en andere belanghebbenden. Een Master of Science BME heeft de competentie met en voor anderen te kunnen werken. Dat vraagt om adequate interactie, verantwoordelijkheidsgevoel en leiderschap, maar ook om goede communicatie met vakgenoten en niet-vakgenoten. Ook is hij of zij in staat deel te nemen aan een wetenschappelijk of publiek debat.*

- Kan schriftelijk communiceren over onderzoeken oplossingen van een probleem met vakgenoten, niet-vakgenoten en andere betrokken partijen.[kvh]
- Kan mondeling communiceren over onderzoeken oplossingen van een probleem met vakgenoten, niet-vakgenoten en andere betrokken partijen.[kvh]
- Idem als hierboven (mondeling en schriftelijk), maar dan in de Engelse taal. [kvh]
- Kan debatteren over het vakgebied en de plaats van het vakgebied in de maatschappij.[kvh]
- Kenmerkt zich door professioneel gedrag. Dit houdt in: betrouwbaarheid, betrokkenheid, en zelfstandigheid. Heeft respect voor de mening van anderen. [kvh]
- Kan in complexere projecten werken: bezit pragmatisme en verantwoordelijkheidsbesef; kan omgaan met beperkte bronnen; kan omgaan met risico's; kan compromissen sluiten. [kvh]
- Is in staat om in een multidisciplinair team te werken. [kvh]
- Kan de rol van teamleider op zich nemen. [kv]

#### **7. Houdt rekening met de temporele en maatschappelijke context.**

*Beschikt over het vermogen inzichten in medische en sociale context te integreren in zijn werk. Life-science en technologie zijn niet geïsoleerd en hebben altijd een temporele en maatschappelijke context. Opvattingen en methodes hebben hun herkomst; beslissingen hebben maatschappelijke consequenties in de tijd. Een Master of Science BME is zich hiervan bewust en heeft de competentie deze inzichten te integreren in zijn of haar wetenschappelijk werk.*

- Begrijpt relevante (interne en externe) ontwikkelingen in de geschiedenis van de biomedische technologie. Hieronder valt ook de interactie tussen de interne (ideeën) ontwikkeling en de externe (maatschappelijke) ontwikkeling in aspecten hiervan in het wetenschappelijk werk te integreren. [kvh]
- Is in staat de maatschappelijke consequenties (economisch, sociaal, cultureel) van nieuwe ontwikkelingen in de biomedische technologie te analyseren en te bespreken met vakgenoten en niet-vakgenoten en deze consequenties in het wetenschappelijk werk te integreren. [kvh]
- Is in staat de consequenties van wetenschappelijk denken en handelen op gezondheidszorg, milieu en duurzame ontwikkeling te analyseren en deze consequenties in het wetenschappelijk werk te integreren. [kvh]
- Is in staat de ethische en normatieve aspecten van de gevolgen en aannamen van wetenschappelijk denken en handelen te analyseren en te bespreken met vakgenoten en niet-vakgenoten (zowel in onderzoek als ontwerpen) en deze ethische en normatieve aspecten in het wetenschappelijk werk te integreren. [kvh]
- Kiest een plaats als professional in de samenleving. [kvh]

#### **Artikel 4 Toelating tot de opleiding**

1. Directe toegang tot de opleiding wordt verkregen door:
  - a. een afsluitend diploma van de bacheloropleiding Biomedische Technologie van de Universiteit Twente, de Technische Universiteit Eindhoven, of de BMT-specialisatie binnen de studie Life Sciences van de Rijksuniversiteit Groningen.
  - b. een bewijs van toelating tot de opleiding, afgegeven door de toelatingscommissie.
2. Toegang tot de opleiding onder bepaalde voorwaarden kan worden verkregen door:
  - a. een student die in het bezit is van het diploma van een technische bacheloropleiding van een Nederlandse universiteit. Hierbij zijn lid 3 t/m 5 van dit artikel van toepassing.
  - b. een student die in het bezit is van een hbo-diploma van een voor het biomedisch technologisch vakgebied relevante opleiding. Hierbij zijn lid 3 t/m 5 van dit artikel van toepassing. Nadere bepalingen voor deze studenten zijn vastgelegd in artikel 6 van deze opleidingsbijlage.
  - c. een student die in het bezit is van een internationaal bachelordiploma. Voor voorwaarden en procedures zie [website](#). Daarnaast is lid 3 t/m 5 van dit artikel van toepassing.
3. Bij het beoordelen van de aanvraag om toegelaten te worden tot de masteropleiding, kan de toelatingscommissie eisen dat bepaalde vakken worden gehaald voordat een bewijs van toelating tot de masteropleiding wordt afgegeven.
4. Bij het afgeven van een bewijs van toelating tot de masteropleiding kan de toelatingscommissie besluiten tot vrijstelling van verplichting van bepaalde onderdelen van de master met uitzondering van de afstudeeropdracht.
5. Bij het afgeven van een bewijs van toelating tot de masteropleiding kan de toelatingscommissie voorwaarden stellen aan de specifieke invulling van het masterprogramma van de student en bepalen dat de toelating alleen geldt voor een bepaalde track.

6. De in lid 4 van dit artikel bedoelde beslissingen van de toelatingscommissie behoeven de instemming van de examencommissie.
7. Studenten met een buitenlandse vooropleiding dienen aantoonbaar over voldoende Engelse taalvaardigheid, zowel mondeling als schriftelijk, te beschikken. Aan hen kan als ingangseis worden gesteld dat hun score op een erkende toets voldoet aan de norm. Dat betekent een totaalscore van 6.5 of hoger op de IELTS-toets of een score van 90 of hoger op de internet based TOEFL-test<sup>1</sup>. Student met een bachelordiploma uit landen met alleen Engels als voertaal<sup>2</sup> in het hoger onderwijs<sup>2</sup> worden vrijgesteld van deze taaleis.

## **Artikel 5 Het pre-master onderwijsprogramma**

1. De student dient eerst een door de toelatingscommissie vastgesteld schakelprogramma van ca. 30 EC te volgen. Dit programma wordt afgestemd op de elders verworven competenties van de student.
2. Indien een student niet binnen de gestelde tijd voldoet aan het vastgestelde schakelprogramma, wordt hij/zij gedurende 3 jaar uitgesloten voor deelname aan het BME schakelprogramma.
3. Indien het schakelprogramma binnen de gestelde termijn wordt afgerond kan de student worden toegelaten tot de BME masteropleiding.
4. Uitsluitend persoonlijke omstandigheden die door de student na intreden ervan zo spoedig als redelijkerwijs kan worden verlangd bij de studieadviseur zijn gemeld, worden door de toelatingscommissie betrokken in haar afwegingen de gestelde termijn te verlengen, of voor het verstrekken van extra gelegenheden. Onder persoonlijke omstandigheden wordt verstaan ziekte van de betrokkene, lichamelijk, zintuigelijke of andere functiestoornis van de betrokkene, zwangerschap van de betrokkene of bijzondere familieomstandigheden.
5. Voor elk af te ronden onderdeel heeft de student maximaal twee (tentamen-)gelegenheden.

## **Artikel 6 Taal**

1. De vakken en tentamens van de masteropleiding Biomedical Engineering zijn in het Engels.
2. Het rapport van het masterthesis wordt in het Engels geschreven en verdedigd. Het staat studenten vrij om een vertaling of samenvatting in het Nederlands te maken als dit nodig is voor de verspreiding van de onderzoeksresultaten, maar het eindcijfer zal gebaseerd zijn op de originele Engelse versie.

## **Artikel 7 Vormgeving van het onderwijs**

1. Bij de master opleiding BME kiezen studenten voor een van de vijf tracks die aansluiten bij de onderzoeksrichtingen van het TechMed Center:
  - a. Bioengineering Technologies
  - b. Imaging and In Vitro Diagnostics
  - c. Physiological Signals and Systems
  - d. Medical Device Design
  - e. Biorobotics
2. Het masterprogramma BME omvat 120 EC waarvan 15 resp. 45 EC zijn gereserveerd voor een stage en een masteropdracht. Per track zijn er ten minste zes verplichte vakken (30 EC **groen**). Daarnaast moeten er verplichte keuzevakken (minimaal 15 EC **blauw**) en vrije keuzevakken (Maximaal 15 EC **oranje**) gevolgd worden. Zie de tabellen 6 t/m 10 en de pre-approved electives op de website voor additionele informatie en de meest actuele versie van de tracks (<https://www.utwente.nl/en/bme/education/>).
3. De keuzevakken worden gekozen in overleg met de voorzitter van de masteropdrachtcommissie. Het vakkenpakket behoeft de goedkeuring van de voorzitter van de masteropdrachtcommissie en de examencommissie. Het vakkenpakket dient uiterlijk aan het eind van het eerste kwartiel nadat de student is gestart met de master BME te worden goedgekeurd.
4. Een student die tijdens zijn bacheloropleiding al een of meer verplichte onderdelen van het

---

<sup>1</sup> IELTS: International English Language Testing System; TOEFL: Testing of English as a Foreign Language; zie de website van de UT over toelating tot de masteropleidingen: <http://www.utwente.nl/admissionoffice/master/>.

<sup>2</sup> Lijst met landen is [hier](#) te vinden.

masterprogramma heeft behaald, of vakken heeft gehaald die kunnen worden goedgekeurd als keuzevak in het masterprogramma, kan van de examencommissie vrijstelling van verplichting krijgen voor die vakken. De student krijgt geen reductie van het totaal aantal EC dat in de masteropleiding moet worden behaald. Verder kunnen deze reeds behaalde vakken ook niet overgedaan worden om alsnog mee te tellen in het programma.

## Artikel 8 Het mastercurriculum

Onderstaande programma's gelden in collegejaar 2022-2023.

**Table 1. Track Bioengineering Technologies**

	Course	1A	1B	2A	2B
1.	<a href="#">201500222 Technology for Health</a>				
2.	<a href="#">201800288 Introduction to Bioengineering Technologies</a> (note: only for students who didn't follow B-BMT)				
3.	<a href="#">201400285 Biostatistics</a>				
4.	<a href="#">201900088 Applied Cell biology</a>				
5.	<a href="#">201400284 Biomedical Membranes &amp; Artificial Organs</a>				
6.	<a href="#">201900123 Advanced Organic Chemistry</a>				
7.	<a href="#">201600327 Tissue Engineering</a>				*
8.	<a href="#">201700040 In Vitro Diagnostics</a>				
9.	<a href="#">193640020 Biophysical Techniques &amp; Molecular Imaging</a>				
10.	<a href="#">202001414 Physical Biology</a> (don't sign up if you participated in the Soft and Biological Physics minor)				
11.	<a href="#">201400283 Biomedical Materials Engineering</a>				
12.	202200254 Advanced Drug Delivery and Nanomedicine (was 201200220 Nanomedicine)				
13.	<a href="#">191211120 Lab-on-a-chip</a> (don't sign up if you already completed <a href="#">201500054</a> )				
14.	<a href="#">193400111 Bionanotechnology</a>				
15.	<a href="#">193700050 AMM-project Organic Materials</a>				
16.	<a href="#">191210720 Biomedical Signal Acquisition</a>				
17.	<a href="#">193640050 Clinical Chemistry</a>				
18.	<a href="#">200900040 Topics in Human Anatomy &amp; Sports Physiology</a>				

\*previous knowledge of [Applied Cell Biology](#) is required



Compulsory



Elective

**Table 2. Track Imaging and In Vitro Diagnostics**

	Course	1A	1B	2A	2B
1.	<a href="#">201700040 In Vitro Diagnostics</a>				
2.	<a href="#">193640020 Biophysical Techniques &amp; Molecular Imaging</a>				
3.	<a href="#">201500222 Technology for Health</a>				
4.	<a href="#">201400285 Biostatistics</a>				
5.	<a href="#">191506001 Mathematical Methods</a>				
6.	<a href="#">201800114 Imaging Technology in Radiology</a>				

7.	<a href="#">191210910 Image Processing and Computer Vision</a> (was 191210910 2a)				
8.	<a href="#">201900044 Radiation Protection Expertise</a>				
9.	<a href="#">193572010 Physics of Bubbles</a>				
10.	<a href="#">191551150 Numerical Techniques for PDE</a>				
11.	<a href="#">201900260 Magnetic Methods in Medicine</a>				
12.	<a href="#">193810020 Advanced Techniques for Signal Analysis</a>				
13.	<a href="#">193542070 Medical Acoustics</a>				
14.	<a href="#">193500000 Biomedical Optics</a>				
15.	<a href="#">202100107 Deep Learning for 3D Medical Image Analysis</a>				

 Compulsory
  Elective
  Pre-approved elective

**Table 3. Track Physiological Signals and Systems**

	Course	1A	1B	2A	2B
1.	<a href="#">201500222 Technology for Health</a>				
2.	<a href="#">201400286 Clinical Research Methods</a>				
3.	<a href="#">191150700 Integrative Design of Biomedical Products</a>				
4.	<a href="#">201400285 Biostatistics</a>				
5.	<a href="#">193810020 Advanced Techniques for Signal Analysis</a>				
6.	<a href="#">201700071 Identification of Human Physiological Systems</a>				
7.	<a href="#">193810010 Biological Control Systems</a>				
8.	<a href="#">191560430 Nonlinear Dynamics</a>				
9.	<a href="#">201600070 Machine Learning I</a>				
10.	<a href="#">191154740 Biophysical Fluid Dynamics: The Respiratory System</a>				
11.	<a href="#">201600028 Telemedicine and Data Analysis for Monitoring</a>				
12.	<a href="#">191506001 Mathematical Methods</a>				
13.	<a href="#">201800156 Biomechanics of human movement</a>				
14.	<a href="#">191210720 Biomedical Signal Acquisition</a>				
15.	<a href="#">191150480 Human Movement Control</a>				
16.	<a href="#">191210920 Optimal Estimation in Dynamic Systems</a>				
17.	<a href="#">191131700 System Identification and Parameter Estimation</a> (was 191131700 System Identification and Parameter Estimation 2a)				
18.	<a href="#">201400282 Bioelectromagnetics</a>				
19.	<a href="#">193810100 Dynamic Behavior of Neuronal Networks</a>				
20.	Technology for assessment of performance in sports-not given in 2021-2022				

 Compulsory
  Elective
  Pre-approved elective

**Table 4. Track Medical Device Design**

	Course	1A	1B	2A	2B
1.	<a href="#">191150700 Integrative Design of Biomedical Products</a>	■			
2.	<a href="#">201500222 Technology for Health</a>	■			
3.	<a href="#">201400285 Biostatistics</a>		■		
4.	202200070 - Medical Certification & Human Factors (2022) (replacement ergonomics)		■		
5.	<a href="#">201800156 Biomechanics of Human Movement</a>			■	
6.	<a href="#">202001580 Early HTA during Medical Device Development</a>				■
7.	<a href="#">201400286 Clinical Research Methods</a>	■			
8.	<a href="#">191121720 Design, Production and Materials</a>	■			
9.	202200104 Control Systems Design for Robotics (was 202000255 Advanced Control Engineering 1a)		■		
10.	<a href="#">201300004 Robotics for Medical Applications</a>		■		
11.	<a href="#">202001409 Development of Artificial Internal Organs</a>			■	
12.	<a href="#">191150480 Human Movement Control</a>			■	
13.	<a href="#">200900040 Topics in Human Anatomy &amp; Sports Physiology</a>				■
14.	<a href="#">201700294 Engineering Project Management</a>				■
15.	202200101 Modelling, dynamics, and kinematics (was 191211060 Modern Robotics 2a)	■			
16.	<a href="#">191210910 Image Processing and Computer Vision</a>	■			
17.	<a href="#">191211080 System Engineering</a>	■			
18.	202200107 Design Robotic Mechatronic Mechanisms (was 191131360 Design Principles for Precision Mechanisms 2)			■	
19.	<a href="#">202000040 Introduction to Robotics Design</a>				■
20.	202000248 Soft robotics				■

 Compulsory
  Elective
  Pre-approved elective

**Table 5. Track Biorobotics**

	Course	1A	1B	2A	2B
1.	<a href="#">201500222 Technology for Health</a>	■			
2.	<a href="#">201400285 Biostatistics</a>		■		
3.	<a href="#">201300004 Robotics for Medical Applications</a>		■		
4.	202200104 Control system design for Robotics (was 202000255 Advanced Control Engineering 1a)		■		
5.	202200108 Software Development for Robotics (was 201800335 Programming 2)			■	
6.	<a href="#">201700071 Identification of Human Physiological Systems</a>				■
7.	<a href="#">201200133 Biomechanics</a>				■
8.	202200101 Modelling, Dynamics and kinematics (was 191211060 Modern Robotics 2a)	■			
9.	<a href="#">191210910 Image Processing and Computer Vision</a>	■			



10.	<a href="#">201600070 Machine Learning I</a>	■			
11.	<a href="#">201400286 Clinical Research Methods</a>	■			
12.	<a href="#">191150700 Integrative Design of Biomedical Products</a>	■			
13.	<a href="#">191561620 Optimal Control</a>		■		
14.	<a href="#">201900037 Flexible Multibody Dynamics</a>		■		
15.	<a href="#">191150480 Human Movement Control</a>			■	
16.	<a href="#">201800156 Biomechanics of Human Movement</a>			■	
17.	<a href="#">193810020 Advanced Techniques for Signal Analysis</a>			■	



Compulsory



Elective

### Pre-approved free electives

Deze cursussen maken deel uit van alle BME-tracks of andere MSc-programma's. Controleer altijd of je in aanmerking komt en aan de toelatingseisen in Osiris voldoet voordat je deze cursussen als vrije keuzevakken kiest.

**Table 6. Quartile 1**

	Code	Course	1A	1B	2A	2B
1.	201400103	3D Printing; Processes And Use	■			
2.	201800083	Advanced Colloids & Interfaces you can't choose this course if you participated in the minor Soft and Biological Physics	■			
3.	193810010	Biological Control Systems	■			
4.	191154740	Biophysical Fluid Dynamics: The Respiratory System	■			
5.	193640020	Biophysical Techniques & Molecular Imaging	■			
6.	201400286	Clinical Research Methods	■			
7.	191121720	Design, Production and Materials	■			
8.	201400584	Design of Persuasive Health Technology	■		■	
9.	201900074	Fundamentals of Numerical Methods	■			
10.	202200103	Image Processing and Computer Vision (was 191210910 2a/q3)	■			
11.	201200167	Imaging Techniques	■			
12.	201700040	In Vitro Diagnostics	■			
13.	191150700	Integrative Design of Biomedical Products	■			
14.	201600070	Machine Learning I	■			
15.	201200146	Maintenance Engineering & Management	■			
16.	202200101	Modelling, Dynamics, and Kinematics (was 191211060 Modern Robotics 2a)	■			
17.	191560430	Nonlinear Dynamics	■			
18.	202001414	Physical Biology	■			
19.	191158510	Programming in Engineering	■			
20.	201900044	Radiation Protection Expertise	■	■		
21.	191820210	Simulation	■			
22.	191211080	Systems Engineering	■			
23.	201400103	3D Printing; Processes And Use	■			

*Courses in 2 quartiles have a spread studyload (e.g. 2,5EC each quartile, 5EC total)*

**Table 7. Quartile 2**

	Code	Course	1A	1B	2A	2B
1.	202200254	Advanced Drug Delivery and Nanomedicine (was 201200220 Nanomedicine)		■		
2.	201900091	Advanced Topics in Finite Element Methods		■		
3.	201900088	Applied Cell biology		■		
4.	201400283	Biomedical Materials Engineering		■		
5.	202200104	Control System Design for Robotics (was 202000255 advanced control engineering 1a & 201900093 Control System Design for Mechatronics)		■		
6.	201400174	Data Science		■		
7.	201800177	Deep Learning - From Theory to Practice		■		
8.	201900037	Flexible Multibody Dynamics		■		
9.	191210001	Instrumentation for Embedded Systems		■		

10.	191211120	Lab-on-a-chip				
11.	201600071	Machine Learning II				
12.	191506001	Mathematical Methods				
13.	202200070	Medical Certification & Human Factors (replacement for 201400287 ergonomics)				
14.	191551150	Numerical Techniques for PDE				
15.	191561620	Optimal Control				
16.	193572010	Physics of Bubbles				
17.	201300004	Robotics for Medical Applications				
18.	201600028	Telemedicine and Data Analysis				

**Table 8. Quartile 3**

	Code	Course	1A	1B	2A	2B
1.	201900123	Advanced organic chemistry				
2.	202200109	Adv. Software Development for Robotics (was 191211090 Real-Time Software Development)				
3.	193810020	Advanced Techniques for Signal Analysis				
4.	193700050	AMM-Project Organic Materials				
5.	201800156	Biomechanics of Human Movement				
6.	201400284	Biomedical Membranes & Artificial Organs				
7.	191210720	Biomedical Signal Acquisition				
8.	193400111	Bionanotechnology				
9.	201400584	Design of Persuasive Health Technology				
10.	202200107	Design Robotic Mechatronic Mechanisms (was 191131360 Design Principles for Precision Mechanisms 2)				
11.	202001409	Developm.of Artificial Internal Organs				
12.	201000159	Durability of Consumer Products				
13.	193580020	Experimental Techniques in Physics of Fluids				
14.	201400046	Experimental Methods				
15.	191150480	Human Movement Control				
16.	201900260	Magnetic Methods for Imaging				
17.	193400121	Nano-Fluidics				
18.	202200106	Optimal Estimation for Dynamic Systems (was 191210920 Optimal Estimation in Dynamic Systems)				
19.	194121020	Optimization of Healthcare Processes				
20.	202200108	Software Development for Robotics (was 201800335 Programming 2)				
21.	191551200	Scientific Computing				
22.	191155730	Tribology				

**Table 9. Quartile 4**

	Code	Course	1A	1B	2A	2B
1.	202100080	3D bioprinting (limited number of students contact teacher)				
2.	201100254	Advanced Computer Vision and Pattern Recognition				
3.	201400282	Bioelectromagnetics				
4.	201200133	Biomechatronics				
5.	193500000	Biomedical Optics				
6.	193640050	Clinical Chemistry (max. 15 participants)				
7.	202000040	Design of Flexible and Soft Robots				
8.	202100107	Deep Learning for 3D Medical Image Analysis				
9.	193810100	Dynamic Behaviour of Neuronal Networks				
10.	202001580	Early HTA during Med. Device Development				
11.	201700294	Engineering Project Management				
12.	192360501	E-health Strategies				
13.	201700071	Identification of Human Physiological Systems				
14.	201800114	Imaging Technology in Radiology				
15.	193542070	Medical Acoustics				
16.	191211110	Modelling and Simulation				
17.	193730040	Polymers and Material Science Practice				
18.	202000248	Soft Robotics				
19.	201000262	Surgical Navigation Technology				
20.	202200111	System Identif. Parameter Estim. and ML (was 191131700 System Identification and Parameter Estimation)				
21.	191622510	Technology and Social Order				

22.	191571090	Time Series Analysis				
23.	201600327	Tissue Engineering (assumed previous knowledge 201400330)				
24.	200900040	Topics in Human Anatomy & Sports Physiology				
25.	T.B.D.	Technology for assessment of performance in sports not given in 2022-2023				

**Table 10. Capita Selecta**

	Code	Course	1A	1B	2A	2B
1.	193640010	<a href="#">Capita Selecta BME</a>				
2.	201400267	<a href="#">Capita Selecta BW</a>				
3.	201800207	<a href="#">Capita Selecta RAM</a>				
4.	201400270	<a href="#">Capita Selecta BIOS</a>				
5.	201400269	<a href="#">Capita Selecta BSS</a>				
6.	(code t.b.a.)	Capita Selecta AST				
7.	201400268	<a href="#">Capita Selecta BMPI</a>				
8.	201400266	<a href="#">Capita Selecta BST</a>				
9.	201400271	<a href="#">Capita Selecta CNPH</a>				
10.	201400272	<a href="#">Capita Selecta DBE</a>				
11.	201400275	<a href="#">Capita Selecta NBP</a>				
12.	201400273	<a href="#">Capita Selecta MCBP</a>				
13.	201400274	<a href="#">Capita Selecta MTG</a>				
14.	201400276	<a href="#">Capita Selecta NIM</a>				
15.	201600219	<a href="#">Capita Selecta POF</a>				
16.	202001596	<a href="#">Capita Selecta BioEE</a>				

#### Artikel 9 Volgorde onderwijseenheden

1. De student moet voor begin van een onderwijseenheid voldoen aan de voorkennisvereisten van die onderwijseenheid.
2. De student mag pas beginnen aan de afstudeeropdracht als hij van het masterprogramma minimaal 65 EC waaronder de stage heeft afgerond.
3. Voor het afstudeercolloquium dienen alle overige onderwijseenheden behaald te zijn.
4. De examencommissie is bevoegd ontheffing te verlenen van de in lid 1 t/m 3 van dit artikel genoemde voorwaarden, indien strikte toepassing van het aldaar bepaalde een niet te rechtvaardigen vertraging in de studievoortgang met zich mee zou brengen. De student kan hiertoe een verzoek indienen bij de examencommissie.
5. Studenten kunnen met de stage starten indien voor 30 EC aan vakken zijn afgerond.

#### Artikel 10 Masteropdracht

1. Doel van de opdracht is het leren zelfstandig een onderzoeksopdracht van bepaalde omvang en complexiteit uit te voeren.
2. De masteropdracht kan worden uitgevoerd bij een van de biomedische leerstoelen van de UT of bij een externe opdrachtgever.
3. De masteropdracht, indien uitgevoerd bij een van de biomedische leerstoelen, wordt in overleg met de afstudeerhoogleraar of universitair hoofddocent vormgegeven.
4. De masteropdracht, indien uitgevoerd bij een externe opdrachtgever, wordt in overleg met één van de hoogleraren of universitair hoofddocent betrokken bij de BMT/BME-opleiding en de dagelijks begeleider van de externe opdrachtgever vormgegeven.
5. In het geval van een externe masteropdracht, dient de externe opdrachtgever waar de opdracht wordt uitgevoerd een samenwerking te hebben met de vakgroep verbonden aan de BMT/BME-opleiding of er moet een samenwerking voor minimaal de duur van de opdracht worden vormgegeven.
6. Indien stage en afstuderen bij dezelfde organisatie eenheid zijn, dient de student een gemotiveerd verzoek bij de examencommissie in te dienen om te beoordelen dat aard en inhoud voldoende verschillend zijn

7. Procedures omtrent de masteropdracht zijn te vinden op de [Canvas pagina](#) van de masteropdracht.

### **Artikel 11 Dubbelmaster richtlijn**

Indien een student de master BME wil combineren met een andere master dient de student vooraf goedkeuring te verkrijgen van beide examencommissies.

Voor de master BME wordt het volgende van de student verwacht:

- 60 EC aan BME vakken (volgens art 6), waarvan 30 EC vakken die voor beide studies gelden,
- Een gecombineerde stage van 20 EC
- Een gecombineerde masterthesis van 70 EC.
- Daarnaast moet de student ook voldoen aan de eisen van de andere masteropleiding.

De gecombineerde masterthesis en stage moeten voor de start inhoudelijk zijn goedgekeurd zijn door beide examencommissies.

De genoemde EC's gelden als richtlijn, iedere aanvraag voor een dubbelmaster wordt individueel door de examencommissie beoordeeld. Indien de studenten willen afwijken van de richtlijnen, kunnen zij een gemotiveerd verzoek daartoe indienen bij de examencommissie.

### **Artikel 12 Stage**

Het voornaamste doel van een stage is de studenten te leren functioneren in een praktijksituatie op aankomend MSc-niveau, om zodoende de opgedane kennis en vaardigheden toe te passen en verder te vergroten. De student kan zich op deze wijze oriënteren op de beroepspraktijk en ontdekt wat mogelijk interessante arbeidsplaatsen voor de toekomst zijn. Het belangrijkste doel van de stage daarbij is om academische, beroeps- en sociale vaardigheden te ontwikkelen.

### **Artikel 13 Kwaliteitszorg**

De kwaliteit van het onderwijs wordt systematisch bewaakt volgens de Plan-Do-Check-Act (PDCA) cyclus. Het systeem van kwaliteitszorg wordt beschreven in het Handboek Kwaliteitszorg BMT/BME<sup>3</sup> en bestaat uit drie delen:

1. De inrichting van de faculteit met alle actoren die een rol spelen in management, organisatie, ontwikkeling en uitvoering van de opleiding. Door een heldere verdeling van taken en verantwoordelijkheden en onderlinge afstemming zorgen de actoren samen voor een kwalitatief goede opleiding.
2. Het evaluatiesysteem dat de kwaliteit van de opleiding monitort en de actoren voedt met informatie over de kwaliteit en daarmee is gericht op onderwijsontwikkeling en continue kwaliteitsverbetering. Daarnaast levert het evaluatiesysteem ook informatie voor externe verantwoording over de opleiding aan organen binnen de universiteit (zoals de Faculteitsraad, decaan, Universiteitsraad en College van Bestuur) als buiten de universiteit (Ministerie, Onderwijsinspectie, visitatiecommissies en accreditatieorganen).
3. Een klachtenprocedure voor studenten is onderdeel van de kwaliteitszorg.

### **Artikel 14 Overgangsregeling**

1. Indien het in artikel 7 van deze bijlage opgenomen programma is gewijzigd, dan wel dat één van de andere in het algemeen gedeelte of deze opleidingsbijlage opgenomen artikelen wijziging ondergaat, wordt door de opleiding een overgangsregeling vastgesteld en bekendgemaakt.
2. In artikel 8.4 lid 4 van het algemeen gedeelte is vastgelegd aan welke voorwaarden een overgangsregeling moet voldoen.
3. Eventuele overgangsregelingen worden gepubliceerd op de [website van de opleiding Biomedical Engineering](#).

### **Artikel 15 Veiligheid**

Aan het werken in een laboratorium worden veiligheidseisen gesteld. De student is verplicht kennis te nemen van deze regels<sup>4</sup> en deze na te leven.

---

<sup>3</sup> Het Handboek Kwaliteitszorg is te vinden op de Canvas pagina van de OKC.

<sup>4</sup> Zie het 'Arbo- en Milieureglement' op <http://www.tnw.utwente.nl/intra/diensten/amh/> en de informatie van de Practicumgroep TNW, te vinden op <http://www.tnw.utwente.nl/onderwijs/overig/practica/>.

## **Artikel 16            Vrij programma**

In afwijking van het in artikel 7 van deze bijlage bepaalde kan de student de examencommissie verzoeken om toestemming voor het volgen van een vrij onderwijsprogramma als bedoeld in art. 7.3d, van de wet. De examencommissie toetst of het programma past binnen het domein van de opleiding, samenhangend is en voldoende niveau heeft in het licht van de eindtermen van de opleiding.

## **Artikel 17            Studiebegeleiding**

1. Ten behoeve van de studiebegeleiding stelt de opleidingsdirecteur een studieadviseur aan. Deze heeft als taak om enerzijds de studenten individueel te begeleiden en te adviseren over alle aspecten van hun studie en anderzijds de opleidingsdirecteur in te lichten over de studievoortgang van de studenten.
2. De studieadviseur houdt zich gedurende de studiejaren op de hoogte van de vorderingen van de aan hem/haar toegewezen studenten en geeft hun gevraagd of ongevraagd advies.
3. De studieadviseur adviseert de examencommissie gevraagd en ongevraagd over te nemen beslissingen die de individuele studenten aangaan; daarbij zullen de studieadviseur en de examencommissie de door de studenten gegeven informatie als vertrouwelijk beschouwen.

## **Artikel 18            Wijziging**

Bij wijzigingen van de opleidingsbijlage is het bepaalde in de artikelen 8.3 en 8.4 van het algemeen gedeelte van toepassing.

## **Artikel 19            Inwerkingtreding**

Deze regeling treedt in werking op 1 september 2022 en treedt in de plaats van de regeling d.d. 1 september 2021.

Vastgesteld door het bestuur van de Faculteit na advies te hebben ingewonnen bij de Faculteitsraad TNW en de Opleidingscommissie BME en met instemming van de Opleidingscommissie BME met artikel 3, 5, 8, 13, 15.

Enschede, 15 juli 2022 .