

**ONDERWIJS- EN EXAMENREGELING 2021-2022**

**VAN DE MASTEROPLEIDINGEN**

**INDUSTRIAL AND APPLIED MATHEMATICS (IAM),**

**COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING (CSE),**

**EMBEDDED SYSTEMS (ES) EN**

**DATA SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE (DSAI)**

**VOLGENS DE GRADUATE SCHOOL**

**PROGRAM AND EXAMINATION REGULATIONS 2021-2022**

**FOR THE MASTER'S PROGRAMS IN**

**INDUSTRIAL AND APPLIED MATHEMATICS (IAM),**

**COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING (CSE),**

**EMBEDDED SYSTEMS (ES) AND**

**DATA SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE (DSAI)**

**ACCORDING TO THE GRADUATE SCHOOL**

Het bestuur van de faculteit Wiskunde en Informatica van de Technische Universiteit Eindhoven, TU/e,

besluit deze Onderwijs- en Examenregeling (hierna OER) van de masteropleidingen Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science & Artificial Intelligence vast te stellen,

gelet op de artikelen 9.5, 9.15, eerste lid, onder a, 7.13, eerste, tweede en derde lid, 9.38, onder b, van de Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (WHW),

en 9.18, eerste lid, onder a, alsmede artikel 7.8b WHW,

gelet op de instemming/het advies van de gemeenschappelijke opleidingscommissie d.d. 30 maart 2021,

gelet op de instemming/het advies van de universiteitsraad d.d. 19 april 2021,

The Board of the Department of Mathematics and Computer Science of Eindhoven University of Technology, TU/e,

hereby establishes these Program and Examination Regulations (hereafter OER) for the Master's program in Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science & Artificial Intelligence,

in view of Articles 9.5, 9.15, paragraph 1 under a, Article 7.13, paragraphs 1, 2 and 3, Article 9.38 under b, Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek' (WHW),

and Article 9.18, paragraph 1 under a, as well as Article 7.8b WHW,

in view of the approval/the advice of the Joint Program Committee of the Masters chamber on March 30, 2021,

in view of the approval/the advice by the University Council April 19, 2021,

gelet op de instemming/het advies van de faculteitsraad d.d. 25 mei 2021

in view of the approval/the advice of the Department Council dated May 25, 2021,

gelet op de instemming/het advies van de opleidingscommissie Wiskunde d.d. 25 mei 2021,

in view of the approval/the advice of the Program Committee Mathematics dated May 25, 2021,

gelet op de instemming/het advies van de opleidingscommissie Computer Science and Engineering d.d. 19 mei 2021,

in view of the approval/the advice of the Program Committee Computer Science and Engineering dated May 19, 2021,

gelet op de instemming/het advies van de opleidingscommissie Embedded Systems d.d. 20 mei 2021,

in view of the approval/the advice of the Program Committee Embedded Systems dated May 20, 2021,

gelet op het advies van de examencommissie Wiskunde 26 april 2021,

in view of the advice of the Examination Committee of Mathematics April 26, 2021,

gelet op het advies van de examencommissie Computer Science and Engineering 26 april 2021,

in view of the advice of the Examination Committee of Computer Science and engineering April 26, 2021,

gelet op het advies van de examencommissie Embedded Systems d.d. 26 april 2021.

in view of the advice of the Examination Committee of Embedded Systems April 26, 2021,

Deze OER die op 1 september 2021 in werking treedt, met uitzondering van artikel 3.7 en 3.8, die met ingang van 1 augustus 2021 in werking treden, en geldig zijn tot en met 31 juli 2022,

This OER which enters into force on September 01, 2021 with exception of Articles 3.7 and 3.8 that enter into force on August 1, 2021 and are applicable to July 31, 2022,

luit als volgt:

read as follows:

<b>ALGEMENE BEPALINGEN .....</b>	<b>5</b>	<b>GENERAL PROVISIONS.....</b>	<b>5</b>
Toepassingsgebied .....	5	Scope .....	5
Begripsbepalingen .....	5	Definitions .....	5
TU/e Gedragscode wetenschappelijke integriteit .....	11	TU/e Code of Conduct for Scientific Integrity .....	11
De gebruikte digitale onderwijssystemen .....	11	The digital learning environments.....	11
<b>TOELATING EN INSCHRIJVING TOT DE OPLEIDING .....</b>	<b>12</b>	<b>ADMISSION TO AND ENROLLMENT IN THE PROGRAM .....</b>	<b>12</b>
Toelating en inschrijving .....	12	Admission and enrollment .....	12
Het volgen van masteronderwijseenheden zonder toelating/inschrijving .....	13	Following Master's program study components without admission/enrollment ..	13
<b>OPBOUW EN INHOUD VAN DE OPLEIDING .....</b>	<b>13</b>	<b>STRUCTURE AND CONTENT OF THE DEGREE PROGRAM .....</b>	<b>13</b>
Eindtermen van de opleiding .....	13	Learning outcomes of the degree program .....	13
Specifieke opleidingsbepalingen .....	19	Requirements specific to the degree program .....	19
Taal .....	20	Language.....	20
Opbouw van de opleiding .....	21	Structure of the degree program.....	21
Mentor.....	21	Mentor.....	21
Examenprogramma.....	22	Program of Examinations .....	22
Aanmelden en afmelden van onderwijseenheden .....	23	Registering for and deregistering for study components.....	23
Aanmelden voor onderwijseenheid na verstrijken aanmeldtermijn .....	24	Registering for a study component after the registration term .....	24
Vrij onderwijsprogramma .....	25	Flexible degree program .....	25
Vrijstelling.....	26	Exemption .....	26
<b>HONORS ACADEMY .....</b>	<b>28</b>	<b>HONORS ACADEMY .....</b>	<b>28</b>
<b>TOETSING .....</b>	<b>28</b>	<b>TESTING .....</b>	<b>28</b>
Frequentie, vorm en volgorde van tentamens .....	28	Frequency, structure and sequence of examinations .....	28
Mondelinge tentamens.....	30	Oral examinations.....	30
Deelname en aanmelding tentamens .....	30	Participation in and registration for exams .....	30
Aanmelden voor tentamens na verstrijken aanmeldtermijn .....	32	Registering for exams after the registration period has passed.....	32
Terugtrekking.....	33	Withdrawal .....	33
Beoordeling van tentamens .....	33	Assessment of examinations.....	33
Vaststelling uitslag / nakijktermijnen.....	35	Determining results/marking periods .....	35
Inzagerecht schriftelijke tentamens .....	37	Right of inspection for written examinations .....	37
Nabespreking.....	38	Evaluation .....	38
Geldigheidsduur en bewaartermijnen.....	38	Term of validity and retention periods.....	38

<b>EXAMENS .....</b>	<b>39</b>	<b>FINAL EXAMINATIONS.....</b>	<b>39</b>
Examen .....	39	Final examinations .....	39
Frequentie examen .....	40	Frequency of final examinations .....	40
Getuigschrift en supplement.....	41	Certificate and transcript .....	41
Bijzondere kwalificaties masteropleiding.....	41	Special qualifications for the Master's program .....	41
<b>STUDIEBEGELEIDING EN STUDIEVOORTGANG .....</b>	<b>43</b>	<b>STUDY COUNSELING AND STUDY PROGRESS .....</b>	<b>43</b>
Studiebegeleiding .....	43	Study counseling .....	43
Bewaking van de studievoortgang .....	43	Monitoring study progress .....	43
Studeren met een functiebeperking.....	43	Studying with a functional impairment .....	43
<b>OVERGANGSREGELINGEN EN SLOTBEPALINGEN .....</b>	<b>45</b>	<b>TRANSITIONAL ARRANGEMENTS AND FINAL PROVISIONS .....</b>	<b>45</b>
Overgangsregeling .....	45	Transitional arrangements .....	45
Wijziging .....	45	Amendments .....	45
<b>BIJLAGEN.....</b>	<b>46</b>	<b>APPENDICES .....</b>	<b>46</b>

## H 1 ALGEMENE BEPALINGEN

### Art 1.1 Toepassingsgebied

1. Deze regeling is van toepassing op het onderwijs, de tentamens en het examen van de masteropleidingen Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems en Data Science & Artificial Intelligence.
2. Bepalingen van de Onderwijs- en Examenregeling van de betreffende bacheloropleiding zijn van toepassing wanneer masterstudenten bachelor onderwijseenheden volgen.
3. Naar aanleiding van (een) pilot(s), in het kader van onderwijsinnovatie, zijn in bijlage 5 de regels vastgelegd die afwijken van een of meer bepalingen van deze regeling. Ten tijde van de pilot kunnen studenten die niet aan de pilot(s) deelnemen, geen rechten daaraan ontlenen.
4. Deze regeling is ook van toepassing op alle certificaatopleidingen die ESoE verzorgt, met uitzondering van de volgende artikelen: 3.7, 3.8 en 5.5 [alleen geldend voor EsoE].

### Art 1.2 Begripsbepalingen

- a. *Canvas*  
Canvas is het Learning Management System van de TU/e. Het is een online omgeving voor cursusmateriaal - projectgroepen, opdrachten, quizzen en meer - dat een aanvulling vormt op het onderwijs met een persoonlijke aanpak.
- b. *Center for Student Administration (CSA)*

## GENERAL PROVISIONS

### Scope

- These regulations apply to the teaching, examinations and final examinations of the Master's programs in Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science & Artificial Intelligence.
- Stipulations of the Program and Examination Regulations of the Bachelor's program in question apply if Master's students take Bachelor's program study components.
- As a result of (a) pilot(s), in the context of educational innovation, rules are set in appendix 5 that derogate from one or more of the stipulations in these regulations. For the duration of the pilot, students who are not part of this pilot may not claim any rights from this.
- These regulations also apply to all certificate programs provided by ESoE, with the exception of the following articles: 3.7, 3.8 and 5.5 [only applicable to EsoE].

### Definitions

- Canvas*  
Canvas is the TU/e Learning Management System. It is an online environment for course materials – project groups, assignments, quizzes, and more – that complements face to face education.
- Center for Student Administration*

Het Center for Student Administration, de afdeling waaronder alle onderwijsadministratiemedewerkers van de TU/e in dienst zijn. Elke faculteit heeft een facultair CSA.

the Center for Student Administration, the division where all program administration officers of TU/e work. Each department has its own Departmental CSA.

- c.** *competentie*  
de capaciteiten van een individu om een bepaalde combinatie van attitudes, vaardigheden en kennis te verkrijgen, selecteren en gebruiken, die vereist is om zich effectief in een specifieke professionele, maatschappelijke of onderwijsituatie te gedragen.
- d.** *course catalogue*  
het onderdeel van OSIRIS waar de informatie over onderwijseenheden is opgeslagen en wordt getoond. Bij een onderwijseenheid wordt hier o.a. de betrokken docenten vermeld, de toetsonderdelen en de bijbehorende weging.
- e.** *Education and Student Affairs (ESA)*  
De dienst binnen de TU/e waar studenten e.a. terecht kunnen voor een gevarieerd aanbod aan diensten op het terrein van onderwijsondersteuning.
- f.** *eindcijfer*  
het cijfer van een onderwijseenheid dat is bepaald op basis van het cijfer (de cijfers) dat (die) is (zijn) behaald met (de component(en) en) het tentamen.
- g.** *examinator*  
een functionaris die verantwoordelijk is voor een individuele onderwijseenheid aan de TU/e en door de examencommissie is aangewezen voor het beoordelen van studenten door middel van het

- competency*  
an individual's ability to acquire, select and use the set of attitudes, skills and knowledge that is required to behave effectively in a specific professional, societal or learning setting.
- course catalogue*  
the part of OSIRIS in which information about study components is stored and displayed. For a study component mention is made of the teachers involved, the parts of the test and how these are weighed, among other things.
- Education and Student Affairs (ESA)*  
the service within TU/e where students and others can make use of a variety of services in the field of educational support.
- final grade*  
the grade for a study component that is determined on the basis of the grade (grades) that was (were) achieved for (parts of) the examination.
- examiner*  
the officer responsible for an individual study component at TU/e who is appointed by the Examination Committee to assess students by means of examinations about the study component and to determine their results.

afnemen van tentamens over de onderwijseenheid en het vaststellen van de uitslag daarvan.

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>h.</b> <i>examen</i><br/>het masterexamen van de opleiding. Dit examen is met goed gevolg afgelegd als aan alle verplichtingen van de gehele masteropleiding is voldaan.</p> <p><b>i.</b> <i>kwartiel</i><br/>het studiejaar is verdeeld in vier kwartielen. De aanvangs- en sluitingsdatum van deze kwartielen wordt jaarlijks vastgelegd in de Academische Jaaragenda TU/e.</p> <p><b>j.</b> <i>materiedeskundige</i><br/>een inhoudelijk bekwame functionaris, niet zijnde een student.</p> <p><b>k.</b> <i>mentor</i><br/>een door de directeur Graduate Program aangewezen universitair docent, een universitair hoofddocent of een hoogleraar, die studenten begeleidt bij het samenstellen van hun examenprogramma en de keuzes die daarbij moeten worden gemaakt.</p> <p><b>l.</b> <i>niet voldaan</i><br/>de beoordeling van een onderwijseenheid indien de student niet aan alle eisen heeft voldaan, waardoor geen eindcijfer voor het tentamen kan worden vastgesteld.</p> <p><b>m.</b> <i>omzwaaijer</i><br/>een student die de inschrijving voor een bepaalde opleiding dan wel een bepaald schakelprogramma gedurende het studiejaar wijzigt in een</p> | <p><i>final examination</i><br/>the Master's examination of the degree program. This examination is successfully completed if all requirements have been met concerning the Master's degree program as a whole.</p> <p><i>quarter</i><br/>the academic year is divided into four quarters. The start and end dates of these quarters are determined annually in the TU/e annual academic calendar.</p> <p><i>subject specialist</i><br/>a teacher or similar representative with expertise concerning content who is not a student.</p> <p><i>mentor</i><br/>assistant, associate or full professor appointed by the director of the Graduate Program, who supervises students as they put together their program of examinations and the related choices that need to be made.</p> <p><i>not met requirements</i><br/>assessment of a study component in cases where students have not met all requirements, so that the final grade cannot be determined for the exam.</p> <p><i>intra-university transfer student</i></p> |
|--|--|

inschrijving voor een andere opleiding of schakelprogramma binnen de TU/e.

students who alter their enrollment in a certain degree program or pre-Master's program in the running academic year into an enrollment in another degree program or pre-Master's program at the TU/e.

**n.** *onderwijseenheid*  
een onderdeel van de opleiding gericht op de verwezenlijking van welomschreven doelen op het gebied van kennis, inzicht, vaardigheden en competentie-ontwikkeling, waaraan een tentamen is verbonden.

*study component*  
a component of the degree program aimed at achieving clearly defined goals concerning knowledge, insight, skills, and/or competency development with an associated examination.

**o.** *OSIRIS*  
het onderwijsadministratiesysteem waarin gedurende de inschrijfperiode de administratie van studenten wordt bijgehouden door de facultaire onderwijsadministraties (Facultaire CSA).

*OSIRIS*  
the educational administration system in which the administration of students is maintained by the Departmental Center of Student Administration during the registration period.

**p.** *PlanApp*  
het onderdeel van OSIRIS waar studenten een planning van hun examenprogramma kunnen maken en waar studenten deze via de app bij de examencommissie kunnen indienen ter kennisgeving dan wel ter goedkeuring.

*PlanApp*  
the part of OSIRIS where students can schedule their program of examinations and can submit their choice of electives to the Examination Committee to inform them or for approval.

**q.** *praktische oefening*  
een onderwijsactiviteit in één van de volgende vormen:

- het maken van een scriptie,
- het maken van een werkstuk of een proefontwerp,
- het uitvoeren van een ontwerp- of onderzoekopdracht/-project,
- het verrichten van een literatuurstudie,
- het doorlopen van een stage,
- het verzorgen van een (openbare) presentatie,
- het deelnemen aan veldwerk of een excursie,
- het uitvoeren van proeven en experimenten,

*practical exercise*  
an educational activity in one of the following forms:

- writing a thesis,
- undertaking a project or an experimental design,
- carrying out a design or research assignment/project,
- doing a literature study,
- doing a internship
- making a (public) presentation,
- taking part in fieldwork or an excursion,
- conducting tests and experiments,



- het schrijven van een position paper,
- het deelnemen aan andere praktische onderwijsactiviteiten gericht op het verwerven van beoogde vaardigheden.

De betreffende onderwijsactiviteit, is een onderdeel van een onderwijseenheid die met een tentamen wordt afgerond, of een onderwijseenheid.

- writing a position paper,
- taking part in other practical educational activities designed to acquire specific skills.

The educational activity in question, is part of a study component that is finalized with an exam, or a study component.

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>r.</b> <i>professionele vaardigheden</i><br/>niet-disciplinaire vaardigheden die noodzakelijk zijn voor een succesvol afgestudeerde master in een professionele omgeving.</p>  | <p><i>professional skills</i><br/>non-disciplinary skills required in a professional environment by a successful Master's graduate</p>   |
| <p><b>s.</b> <i>reactietermijn</i><br/>een termijn van vier weken waarbinnen de examencommissie dient te besluiten na ontvangst van een verzoek, tenzij het verzoek is ontvangen na de vergadering van de examencommissie in juni. Een dergelijk verzoek wordt uiterlijk in de vergadering van augustus afgehandeld.</p> | <p><i>response term</i><br/>the Examination Committee must decide within four weeks of having received a request, unless the request was made after the Examination Committee meeting held in June. Such requests are processed in the August meeting.</p> |
| <p><b>t.</b> <i>schakelprogramma</i><br/>een programma om deficiënties weg te werken dat na afronding toegang geeft tot een bepaalde masteropleiding.</p>  | <p><i>pre-Master's program</i><br/>a program to eliminate deficiencies and after completion grants admission to a particular Master's program.</p>   |
| <p><b>u.</b> <i>schakelstudent</i><br/>degene die voor de toelating tot de masteropleiding een schakelprogramma volgt om deficiënties weg te werken.</p>   | <p><i>pre-Master's student</i><br/>students who are required to follow a pre-Master's program to eliminate deficiencies before being admitted to the Master's program.</p>   |
| <p><b>v.</b> <i>schriftelijk</i><br/>daar waar de term 'schriftelijk' wordt gebruikt, wordt eveneens digitale communicatie (e-mail) of digitale afname van tentamens bedoeld.</p>  | <p><i>written</i><br/>where the term 'written' is used, digital communication (e-mail) or digital examinations are implied too.</p>  |
| <p><b>w.</b> <i>spijtoptant</i></p>  | <p><i>re-enroller</i><br/>a person who re-enrolls at TU/e after an interruption.</p>   |

iemand die zich na een onderbreking weer opnieuw als student aan de TU/e inschrijft.

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>x.</b> <i>student</i><br/>iemand die een opleiding volgt aan de TU/e en is ingeschreven voor de opleiding waar deze OER betrekking op heeft, conform de geldende Regeling Aanmelding, studiekeuzecheck, inschrijving en beëindiging inschrijving van de TU/e.</p>  | <p><i>student</i><br/>a person taking a degree program at TU/e who is enrolled in the degree program this OER is related to, in accordance with the applicable TU/e Regulations 'Registration, Study Choice Check, Enrollment and Termination of Enrollment'.</p>   |
| <p><b>y.</b> <i>studiejaar</i><br/>de periode die aanvangt op 1 september en eindigt op 31 augustus van het daaropvolgende jaar.</p>   | <p><i>academic year</i><br/>the period that starts on September 1 and ends on August 31 of the following year.</p>  |
| <p><b>z.</b> <i>studielast</i><br/>de verwachte inspanning die nodig zijn om een opleiding of onderwijseenheid met voldoende resultaat af te ronden. De eenheid die gebruikt wordt is studiepunten, waarbij 1 studiepunt (sp) overeenkomt met 28 uur.</p>  | <p><i>study workload</i><br/>the expected number of hours of study required to successfully complete a degree program or study component. The study workload is expressed in credits, where 1 credit is equal to 28 hours.</p>  |
| <p><b>aa.</b> <i>switcher</i><br/>iemand die in het studiejaar voorafgaand aan het studiejaar waarvoor diegene zich heeft aangemeld een inschrijving heeft voor een andere opleiding aan de TU/e (interne switcher) dan wel elders bij een instelling voor hoger of wetenschappelijk onderwijs (externe switcher).</p> | <p><i>transfer student</i><br/>students who, during the academic year prior to the academic year for which they registered, were enrolled for another program at TU/e (internal transfer student) or elsewhere at an institution for higher education or university education (external transfer student)</p> |
| <p><b>bb.</b> <i>tentamen</i><br/>is verbonden aan een onderwijseenheid en betreft een onderzoek naar de kennis, het inzicht en de vaardigheden van de student, alsmede de beoordeling van de uitkomsten van dat onderzoek.</p>  | <p><i>examination</i><br/>connected to a study component and concerns an investigation into the knowledge, insight and skills of students, as well as an assessment of the results of that investigation.</p>   |
| <p><b>cc.</b> <i>werkdag</i></p>   | <p><i>working day</i></p>   |

een van de weekdays maandag tot en met vrijdag, met uitzondering van de door de Nederlandse overheid als zodanig erkende feestdagen en de dagen waarop de universiteit is gesloten.

**dd.** *WHW*  
de Wet op het Hoger onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek.

**ee.** De overige in deze regeling voorkomende begrippen hebben de betekenis die de wet eraan geeft.

### **Art 1.3 TU/e Gedragscode wetenschappelijke integriteit**

Gedurende de inschrijving als student zijn studenten gehouden aan de TU/e Gedragscode wetenschappelijke integriteit. In de eerste helft van de opleiding ondertekenen de studenten een verklaring in aanwezigheid van de mentor, dat gedurende de masteropleiding conform de TU/e Gedragscode Wetenschappelijke integriteit zal worden gehandeld. Deze verklaring dienen studenten in te leveren bij het facultaire Center of Student Administration (hierna het facultaire CSA). Bij aanvang van het afstudeerproject is een verklaring van de student gevoegd dat in overeenstemming met de gedragscode zal worden gehandeld en bij oplevering van het afstudeerwerk is een verklaring opgenomen dat dit werk tot stand is gekomen in overeenstemming met de gedragscode.

Bij overtreding van deze gedragscode kan er melding worden gedaan bij de klachtencommissie wetenschappelijke integriteit van de TU/e. Deze klachtencommissie besluit door wie de melding zal worden afgehandeld: door de klachtencommissie of de examencommissie van de opleiding, die fraude afhandelt conform de bepalingen van het Reglement van de examencommissie.

### **1.4 De gebruikte digitale onderwijsystemen**

one of the weekdays, i.e. Monday through Friday, with the exception of public holidays recognized by the Dutch government, and days on which the university is closed.

*WHW*  
Higher Education and Scientific Research Act (WHW).

The other terms used within these regulations have the meaning ascribed to them by law.

### **TU/e Code of Conduct for Scientific Integrity**

During enrollment students are held to the TU/e Code of Conduct for Scientific Integrity. In the first half of the program, the student must sign a statement in the presence of the mentor indicating they shall act in accordance with the TU/e Code of Conduct for Scientific Integrity throughout the Master's program. This statement must be submitted to the departmental Center of Student Administration (henceforth departmental CSA) by the students. An attachment is added at the beginning of the graduation project stating that students will act in accordance with the TU/e Code of Conduct for Scientific Integrity. When the graduation work is completed, a statement is attached indicating that the work was realized in accordance with the code of conduct.

Violation of this code of conduct may be reported to the Complaints Committee for Scientific Integrity at TU/e. This Complaints Committee decides who shall process the incident: the Complaints Committee or the Examination Committee of the respective degree program that deals with fraud in accordance with the stipulations of the Regulations for the Examination Committee.

### **The digital learning environments**

In verschillende artikelen zijn de namen gebruikt van de digitale onderwijssystemen die op dit moment aan de TU/e worden gebruikt. Indien gedurende het studiejaar die met naam genoemde onderwijssystemen zouden worden vervangen door andere, vergelijkbare onderwijssystemen, dan dient de nieuwe naam van het onderwijssysteem in de plaats van het 'oude' onderwijssysteem te worden gelezen.

In various articles the names are used of the digital learning environments presently operative at the TU/e. If the digital learning environments are replaced during the course of the academic year, the new name of the learning environment should be read in the place of the old learning environment.

## **H 2 TOELATING EN INSCHRIJVING TOT DE OPLEIDING**

## **ADMISSION TO AND ENROLLMENT IN THE PROGRAM**

### **Art 2.1 Toelating en inschrijving**

### **Admission and enrollment**

- 1.** De inschrijving aan de masteropleiding staat uitsluitend open voor degenen die tot deze masteropleiding rechtstreeks toegang hebben op grond van een bachelor getuigschrift als genoemd in bijlage 1 onder m, over een toelatingsbewijs beschikken zoals genoemd in het tweede lid, of over een verklaring van de examencommissie van die bacheloropleiding beschikken.
- 2.** Een toelatingsbewijs wordt door het faculteitsbestuur verstrekt op grond van de geldende Regeling Toelating Masteropleidingen TU/e. De kwalitatieve toelatingseisen, waarnaar de Regeling Toelating Masteropleidingen TU/e verwijst, zijn opgenomen in bijlage 1 onder l.
- 3.** Studenten die een TU/e bacheloropleiding, TU/e masteropleiding of een TU/e schakelprogramma hebben gevolgd, kunnen per de eerste dag van de maand instromen in de masteropleiding, mits wordt voldaan aan de gestelde eisen en er sprake is van een aaneengesloten periode van inschrijving aan deze universiteit. TU/e studenten die een competentiegerichte bacheloropleiding hebben afgerond en studenten die

Enrollment in the Master's degree program is open only to those who have direct access to this program based on a Bachelor's degree certificate, as specified in Appendix 1 under m, a proof of admission as referred to in paragraph 2 or who possess a statement issued by the Examination Committee of the Bachelor's program in question.

Proof of admission will be issued by the Department Board on the basis of the applicable TU/e Admission Regulations for Master's Programs. The qualitative admission requirements, to which the Regulations for Admission to the TU/e Master's Programs refer, are included in Appendix 1 under l.

Students who have followed a TU/e Bachelor's program, TU/e Master's program, or a TU/e pre-Master's program may be admitted to the Master's program on the first day of the month, provided they meet the requirements and have been enrolled at the university for a continuous period. TU/e students who have completed a competency-centered Bachelor's program and students who have completed a Bachelor's

op basis van een bacheloropleiding die is afgerond aan een andere universiteit zijn toegelaten, kunnen op 1 september en 1 februari van ieder studiejaar instromen in de masteropleiding, mits wordt voldaan aan de gestelde eisen. Zie ook bijlage 1, onder k.

program at a different university are admissible for enrollment in the Master's program starting on September 1 and February 1 of each academic year, provided they meet the requirements. See also Appendix 1, under k.

**Art 2.2 Het volgen van masteronderwijseenheden zonder toelating/inschrijving**

**Following Master's program study components without admission/enrollment**

Conform artikel 5.2 van de OER van de bacheloropleiding is het toegestaan dat bachelor- of schakelstudenten enkele masteronderwijseenheden van de opleiding volgen (zonder feitelijke masterinschrijving), mits voldaan wordt aan de gestelde eisen en daarvoor toestemming is verleend door de examencommissie van de masteropleiding, waartoe de onderwijseenheden behoren. Zie ook artikel 5.3, tweede lid, van deze OER.

In accordance with Article 5.2 of the Program and Examination Regulations for Bachelor's programs at TU/e, Bachelor's students or Pre-Master's students may participate in some study components of the Master's program (without actually being enrolled in the Master's program), provided the requirements have been fulfilled and permission to do so has been obtained from the Examination Committee of the relevant Master's program. See also Article 5.3, paragraph 2 of these Program and Examination Regulations.

**H 3 OPBOUW EN INHOUD VAN DE OPLEIDING**

**STRUCTURE AND CONTENT OF THE DEGREE PROGRAM**

**Art 3.1 Eindtermen van de opleiding**

**Learning outcomes of the degree program**

**1. Algemene eindtermen van de opleiding**

General learning outcomes of the degree program

Afgestudeerde masters of science van deze opleiding:

Masters of Science graduates of this degree program:

- zijn academisch gevormd binnen het domein van 'science, engineering & technology',
- zijn competent in de relevante domeinspecifieke discipline(s) op het niveau van de wetenschappelijke master, zoals weergegeven in het tweede lid,
- kunnen zelfstandig onderzoeken en ontwerpen,

- are academically qualified to degree level within the domain of 'science, engineering & technology',
- are competent in the relevant domain-specific discipline(s) at the scientific Master's degree level, as indicated in paragraph 2,
- are able to conduct research and design independently,

- zijn in staat en hebben de houding om waar nodig bij het eigen onderzoek andere disciplines te betrekken,
  - hebben een wetenschappelijke benadering van problemen en ideeën van complexe aard,
  - beschikken over intellectuele vaardigheden om kritisch te kunnen reflecteren, logisch te redeneren en tot oordeelsvorming komen,
  - kunnen op internationaal niveau communiceren over resultaten van eigen leren, denken en beslissingen,
  - zijn zich bewust van de temporele en maatschappelijke context van wetenschap en technologie (begrip en analyse) en integreren deze in het wetenschappelijke werk,
  - hebben naast een herkenbaar domeinspecifiek profiel een voldoende brede basis om interdisciplinair en multidisciplinair (samen) te kunnen werken. Multidisciplinair betekent hier: gericht op andere relevante disciplines die nodig zijn om het ontwerp- of onderzoeksprobleem op te lossen,
  - zijn in staat en hebben de houding om te zoeken naar nieuwe toepassingsmogelijkheden en houden daarbij rekening met de maatschappelijke context.
- have the ability and attitude to include other disciplines in their research, where necessary,
  - have a scientific approach to complex problems and ideas,
  - possess intellectual skills that enable them to reflect critically, reason and form opinions,
  - have the ability to communicate the results of their learning, thinking and decision-making processes at an international level,
  - are aware of the temporal and social context of science and technology (comprehension and analysis) and can integrate this context in their scientific work,
  - in addition to a recognizable domain-specific profile, possess a sufficiently broad basis to be able to work or collaborate in an interdisciplinary and multidisciplinary context. In this context, multidisciplinary means being focused on other relevant disciplines needed to solve the design or research problem in question,
  - have the ability and attitude to seek new potential applications, taking the social context into consideration.

## 2. Domeinspecifieke disciplines

zoals bedoeld in het vorige lid, tweede punt:

## Domain-specific disciplines

as intended by the previous paragraph, second point:

### **Master Industrial and Applied Mathematics**

#### **1. Wiskundige kennis en inzicht:**

- a) Een brede kennis hebben van de (toegepaste) wiskunde gekenmerkt door een hoog abstractieniveau en door strengheid in de redeneertrant.

### **Master Industrial and Applied Mathematics**

#### **1. Mathematical knowledge and insight:**

- a) To have a broad knowledge of applied mathematics, typically with a high level of abstraction and rigor in reasoning.

<p>b) De wiskunde kennen die naar internationale maatstaven behoort tot de professionele kennis van een universitair opgeleid wiskundige op masterniveau in één van de specialismen Computational Science and Engineering; Discrete Mathematics and Applications; Statistics, Probability, and Operations Research; en Data Science.</p>	<p>b) To know the aspects of mathematics that according to international standards belong to the professional knowledge of an academically-educated mathematician at the level of a Master of Science in one of the following specializations Computational Science and Engineering; Discrete Mathematics and Applications; Statistics, Probability and Operations Research; or Data Science.</p>
<p><b>2. Wiskundige operationele vaardigheden:</b></p> <p>a) Vaardigheid in het integreren, modifieren en verder ontwikkelen van de verschillende constructieve methoden uit het gekozen specialisme van de toegepaste wiskunde.</p> <p>b) In staat zijn om samenhangende problemen van een zekere omvang en wiskundige complexiteit op adequate wijze te behandelen.</p>	<p><b>2. Mathematical operational proficiencies:</b></p> <p>a) To be skilled in integrating, modifying and developing the constructive methods of the chosen specialization</p> <p>b) To be able to adequately treat interrelated problems of a reasonable size and mathematical complexity.</p>
<p><b>3. Onderzoeks- en ontwerpvaardigheden:</b></p> <p>a) In staat zijn zelfstandig onderzoek te verrichten en zich relevante onderzoekontwikkelingen eigen te maken.</p> <p>b) In staat zijn om vanuit de bovengenoemde specialismen van de wiskunde methoden en technieken te ontwerpen en te implementeren die gericht zijn op praktische toepassingen in een industriële of maatschappelijke context.</p>	<p><b>3. Proficiencies in research and design:</b></p> <p>a) To be able to perform scientific research independently and to acquire relevant research developments.</p> <p>b) To be able to design and implement methods and techniques in the chosen specialization for practical purposes in an industrial or social context.</p>
<p><b>4. Academische vaardigheden en attitude:</b></p> <p>a) Een kritische en creatieve houding hebben bij het werken aan problemen en het leren of ontwikkelen van actuele wiskundige theorieën en methoden.</p>	<p><b>4. Academic proficiencies and attitude:</b></p> <p>a) To have a critical and creative attitude when working on problems and when learning or developing recent mathematical theories and methods.</p>

<p>b) Inzicht hebben in de maatschappelijke verantwoordelijkheid van de wiskundige ten aanzien van zijn/haar bijdrage tot de oplossing van niet-wiskundige problemen.</p> <p>5. <b>Communicatieve vaardigheden:</b></p> <p>a) In staat zijn wiskundige resultaten mondeling en schriftelijk adequaat over te dragen in een internationale context.</p> <p>b) In staat zijn over wiskundige resultaten helder te communiceren met vakgenoten en niet-vakgenoten.</p>	<p>b) To have insight in the social responsibilities of a mathematician with respect to his/her contribution to the solution of non-mathematical problems.</p> <p>5. <b>Proficiencies in communication:</b></p> <p>a) To be able to adequately transfer mathematical results, both orally and in writing, in an international context.</p> <p>b) To be able to lucidly communicate mathematical results to colleagues and non-colleagues.</p>
---	---

<p><b><u>Master Computer Science and Engineering</u></b></p> <p>De afgestudeerde heeft een brede kennis van Informatica en de toepassingen van informatica, dit blijkt uit kennis van:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wiskundig correct redeneren over berekeningen en/of systeemgedrag en omgaan met complexiteit (<b>focus area Algorithms and Theory</b>).</li> <li>2. Modelleren, ontwerpen, implementeren, analyseren en verifiëren van computersystemen en data intensieve systemen (<b>focus area Architecture and Systems</b>).</li> <li>3. Het ontwerpen en implementeren van hoogwaardige softwaresystemen door het toepassen van geschikte informatie-analysetechnieken zoals datamining, process mining en visualisatie (<b>focus area Software and Analytics</b>).</li> </ol> <p>De afgestudeerde heeft expertise en kan onderzoek doen in een van deze drie focus areas.</p>	<p><b><u>Master Computer Science and Engineering</u></b></p> <p>The graduate has a broad view of Computer Science and its applications, demonstrated by knowledge of:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reasoning about computation and/or system behavior in a mathematically rigorous manner and coping with complexity (<b>focus area Algorithms and Theory</b>).</li> <li>2. Modeling, designing, implementing, analyzing, and verifying computational and data-intensive systems (<b>focus area Architecture and Systems</b>).</li> <li>3. Designing and implementing, high-quality software systems by applying suited information-analysis techniques such as data mining, process mining, and visualization (<b>focus area Software and Analytics</b>).</li> </ol> <p>The graduate has expertise and can conduct research in one of these three focus areas.</p>
---	--

**Master Embedded Systems**

**Master Embedded Systems**



1. De afgestudeerde heeft een allesomvattend overzicht van het gebied van embedded systems, hun ontwerp en hun toepassing in systemen van verschillende omvang (van kleine robots tot cyber-physical en genetwerkte systemen). Dit overzicht blijkt uit een integrale aanpak bij het ontwerp van systemen.
  2. De afgestudeerde is in staat om op gestructureerde wijze het functionele gedrag van complexe embedded systems te analyseren, daarbij gebruik makend van geschikte abstracties.
  3. De afgestudeerde is in staat om niet-functionele aspecten van een embedded system, zoals resource boundedness en dependability, te beschrijven en te bestuderen.
  4. De afgestudeerde heeft uitgebreide kennis van moderne methoden en technieken voor het ontwerp van embedded systems, zoals requirements engineering, hardware-software integratie, prestatiemodelleren en -analyse, validatie en testen.
  5. De afgestudeerde is in staat om embedded systems te ontwerpen die voldoen aan de functionele en niet-functionele eisen, daarbij rekening houdend met de prestatie van het systeem gedurende zijn levensduur. De afgestudeerde is zich daarbij ook bewust van kostenoverwegingen en omgevingsfactoren, en maakt daarbij optimaal gebruik van beschikbare resources.
  6. De afgestudeerde is in staat en heeft de houding om waar nodig andere disciplines of beoefenaars van andere disciplines in het werk van de afgestudeerde te betrekken. Als ingenieur is de afgestudeerde daarom in staat om in een multidisciplinaire omgeving te functioneren.
  7. De afgestudeerde is in staat om onafhankelijk te onderzoeken en te ontwerpen en heeft een wetenschappelijke benadering van problemen en ideeën van complexe aard.
1. The graduate has an all-embracing view on embedded systems, their design and their application in systems of various sizes (e.g. from small robots to cyber-physical and networked systems) including their evolution over time, demonstrated by an integration approach in system design.
  2. They are capable of analysing the functional behaviour of complex embedded systems in a structural way using appropriate abstractions.
  3. They are able to describe and study the non-functional aspects of embedded systems, e.g. resource boundedness and dependability.
  4. They have a thorough knowledge of state-of-the-art methods and techniques for embedded systems design such as requirements engineering, hardware-software integration, performance modelling and analysis, validation and testing.
  5. They are able to design embedded systems that satisfy the functional and non-functional requirements, taking into account the performance of the system during its lifetime. They are also aware of costs and environmental issues making optimal use of the available resources.
  6. They have the ability and attitude to include other disciplines or involve practitioners of these disciplines in their work, where necessary. As an engineer they are therefore able to work in a multidisciplinary setting.
  7. They are able to conduct research and design independently and has a scientific approach to complex problems and ideas.

8. De afgestudeerde beschikt over intellectuele vaardigheden en kan kritisch reflecteren, logisch redeneren en tot oordeelsvorming komen.
9. De afgestudeerde kan op internationaal niveau communiceren over resultaten van eigen leren, denken en beslissen. De afgestudeerde is zich bewust van de temporele en maatschappelijke context van wetenschap en technologie (begrip en analyse) en integreert deze in het wetenschappelijke werk.

8. They possess intellectual skills that enable them to reflect critically, reason and form opinions.
9. They have the ability to communicate the results of their learning, thinking and decision-making processes at an international level. They are aware of the temporal and social context of science and technology (comprehension and analysis) and can integrate this context in their scientific work.

#### **Master Data Science and Artificial Intelligence**

1. Hebben een breed inzicht in Data Science en Artificial Intelligence, en hoe deze op elkaar inwerken.
2. Begrijpen en kunnen toepassen de methoden en technieken van twee of meer aanpalende gebieden van hedendaagse Data Science en Artificial Intelligence. De verschillende hedendaagse gebieden van Data Science en Artificial Intelligence zijn:
  - a) Data Engineering and Management
  - b) Algorithmic Data Analysis
  - c) Explainable Data Analytics
  - d) Statistics
  - e) Data Mining and Machine Learning
  - f) AI and Machine Learning
3. Zijn in staat om betekenisvolle conclusies te trekken uit data door het design van analyses en/of intelligente oplossingen, waardoor data op effectieve wijze wordt omgezet in waarde.
4. Begrijpen de technische, wettelijke, ethische en sociale aspecten van dataverzameling, en van analyse en intelligente oplossingen in technische systemen en organisaties.

#### **Master Data Science and Artificial Intelligence**

1. Have a broad view of Data Science and Artificial Intelligence, and how they interplay.
2. Deeply understand and can apply methods and techniques from two or more different areas of contemporary Data Science and Artificial Intelligence. The contemporary areas of Data Science and Artificial Intelligence are:
  - a) Data Engineering and Management
  - b) Algorithmic Data Analysis
  - c) Explainable Data Analytics
  - d) Statistics
  - e) Data Mining and Machine Learning
  - f) AI and Machine Learning
3. Are able to draw meaningful conclusions from data and context through the design and implementation of data science and artificial intelligence techniques, effectively turning data into value.
4. Understand the technical, ethical, and social aspects of data collection, and of solutions using data science and artificial intelligence techniques.

5. Heeft expertise en kan onderzoek doen in een van deze gebieden.

5. Has expertise and can conduct research in one of the areas.

### Art 3.2 Specifieke opleidingsbepalingen

1. Wat betreft de opleiding is in bijlage 1 opgenomen:
  - a. de inhoud van de opleiding en van het daaraan verbonden examen,
  - b. de inhoud van de tracks,
  - c. de inrichting van de praktische oefeningen,
  - d. de studielast van de opleiding en van elk van de daarvan deel uitmakende onderwijseenheden,
  - e. het aantal en de volgtijdelijkheid van de tentamens alsmede de momenten waarop deze afgelegd kunnen worden,
  - f. of de opleiding in voltijd en/of deeltijd wordt verzorgd,
  - g. of de tentamens mondeling, schriftelijk of op andere wijze worden afgelegd,
  - h. waar nodig, dat het met goed gevolg afgelegd hebben van tentamens voorwaarde is voor de toelating tot andere tentamens,
  - i. waar nodig, de verplichting tot het deelnemen aan praktische oefeningen (als onderdeel van een onderwijseenheid) met het oog op de toelating tot het afleggen van het desbetreffende tentamen,
  - j. de onderwijseenheden waaruit studenten een keuze dienen te maken voor de invulling van de vrije keuzeruimte van de opleiding,

### Requirements specific to the degree program

- With reference to the program, Appendix 1 includes the following:
- the content of the degree program and the corresponding examinations
  - the content of the tracks,
  - the organization of the practical exercises,
  - the study workload of the program and of each of the accompanying study components,
  - the number and the sequencing of the examinations, and the times at which they can be taken,
  - whether the program is offered as a full time and/or part time program,
  - whether examinations are to be taken orally, in writing or otherwise,
  - where necessary, that successful participation in examinations is a condition for admission to other examinations,
  - where necessary, the obligation to take part in practical exercises (as part of a study component) with a view to taking the examination in question,
  - the study components from which the students must choose in order to complete the elective part of the degree program,

<b>k.</b>	het aantal instroommomenten van de masteropleiding,	the number of opportunities to join the Master's program,
<b>l.</b>	de toelatingseisen op grond waarvan een bewijs van toelating kan worden afgegeven,	the requirements for issuing a certificate of admission,
<b>m.</b>	bachelor getuigschriften die rechtstreeks toegang geven tot de opleiding,	Bachelor's degree certificates that provide direct access to the Master's program,
<b>n.</b>	overgangsregelingen, zoals bedoeld in artikel 8.1,	the transitional arrangements as referred to in Article 8.1,
<b>o.</b>	de wijze waarop het onderwijs in de opleiding geëvalueerd wordt en de resultaten aan de in aanmerking komende gremia beschikbaar gesteld worden. De evaluatie vindt plaats door ten minste periodieke vakevaluaties en vakoverstijgende evaluaties middels de binnen de TU/e afgesproken formats.	the way in which education in the degree program is evaluated and the results are made available to the relevant official bodies. The evaluation takes place through periodic course evaluations at the very least and by other degree program evaluations within the agreed TU/e formats.
<b>p.</b>	de praktische oefening(en), waarvoor per studiejaar slechts eenmaal aan studenten de gelegenheid geboden wordt deze af te leggen.	the practical exercise(s) for which only one opportunity is given per academic year.
<b>q.</b>	Curriculum van programma's of tracks die vanaf 1 september 2021 geen nieuwe studenten meer toelaten.  In bijlage 2 staan de regels en procedures in verband met de schakelprogramma's vermeld.	Curriculum of programs or tracks that will no longer allow new students to enroll as of September 1, 2021.  Appendix 2 contains the rules and procedures for pre-Master's programs.
<b>3.</b>	In bijlage 3 is voorts de inhoud van het schakelprogramma opgenomen.	Appendix 3 describes the contents of the pre-Master's program.
<b>4.</b>	In bijlage 4 is een toelichting op de regels rondom het schakelprogramma opgenomen.	Appendix 4 provides information regarding the regulations pertaining to the pre-Master's program.
<b>5.</b>	De bijlagen maken integraal onderdeel uit van deze regeling.	The appendices constitute an integral part of these Regulations.
<b>Art 3.3</b>	<b>Taal</b>	<b>Language</b>

Het onderwijs wordt geheel in het Engels gegeven en de tentamens en examens worden afgenomen in het Engels.

The program is delivered entirely in English and the examinations and final examinations are administered in English.

#### **Art 3.4 Opbouw van de opleiding**

#### **Structure of the degree program**

1. De opleiding is een samenhangend geheel van onderwijseenheden gericht op de verwezenlijking van de eindtermen van de opleiding.
2. De opleiding heeft een studielast van 120 studiepunten en is onderverdeeld in verschillende onderwijseenheden zoals vermeld in de geldende Richtlijn masteropleidingen Graduate School. In bijlage 1 is het programma van de opleiding verder uitgewerkt (zie artikel 3.2, eerste lid, onderdeel a, juncto bijlage 1 onder a).

The program is a coherent set of study components designed to achieve the learning outcomes of the program.

The program has a study load of 120 credits and is divided into various study components as stated in the applicable Guideline of Master's Programs Graduate School. Appendix 1 contains details on the degree program (see Article 3.2, paragraph 1, part a, in conjunction with Appendix 1, part a).

#### **Art 3.5 Mentor**

#### **Mentor**

1. Elke student wordt gedurende de opleiding begeleid door een mentor van het betreffende programma. Uiterlijk vijf maanden na aanvang van de opleiding is de student gekoppeld aan een mentor, tenzij er sprake is van bijzondere omstandigheden te bepalen door de examencommissie op verzoek van die student.
2. Een mentor
  - begeleidt studenten bij het invullen van de specialistische keuze-onderwijseenheden en stelt een advies op,
  - begeleidt studenten bij de verdere invulling van het examenprogramma,
  - heeft in het kader van de ontwikkeling van professionele vaardigheden een individueel gesprek met studenten bespreekt met hen het door hen opgestelde ontwikkelingsplan professionele vaardigheden.

Students will receive program-related supervision from a mentor from the degree program for the duration of the program. Students will be linked to a mentor no later than five months after the degree program has commenced, unless those students request acknowledgement of special circumstances by the Examination Committee.

A mentor:

- supervises students in their choice of specialized elective study components and gives advice,
- supervises students as they compose the rest of the program of examinations,
- within the framework of developing professional skills, meets with the students to discuss the professional skills development plan they have developed.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 3. | Wanneer studenten er niet voor kiezen minimaal 15 studiepunten aan internationale ervaring in hun examenprogramma op te nemen, bespreken zij dit individueel met hun mentor. | If students have not chosen to include a minimum of 15 credits worth of international experience in their program of examinations, they must discuss this with their mentor. |
|----|--|--|

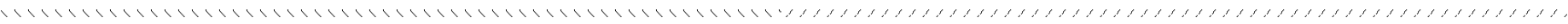
**Art 3.6 Examenprogramma**

**Program of Examinations**

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Een examenprogramma is een geheel van onderwijseenheden dat voor studenten het programma van de opleiding vormt.   | A program of examinations is a coherent set of study components that makes up students' degree programs.   |
| 2. | Studenten dienen een keuze te maken uit de in de bijlage 1, onder j, opgenomen specialistische keuzeonderwijseenheden en vrije keuzeonderwijseenheden op masterniveau.<br>De specialistische keuzeonderwijseenheden worden pas na een advies van de mentor aan het examenprogramma toegevoegd.<br>Voor de invulling van de vrije keuze-onderwijseenheden kunnen maximaal 15 studiepunten aan bachelor onderwijseenheden worden gebruikt voor het wegwerken van deficiënties (homologatie-onderwijseenheden). | Students must choose the specialized study components and free elective study components at Master's level included in Appendix 1 under j.<br>The specialized elective study components are only added to the program of examinations after advice from the mentor.<br>Within the free electives, a maximum of 15 credits of Bachelor's study components may be used to compensate deficiencies (homologation study components). |

3.	<p><b><u>Master Industrial and Applied Mathematics</u></b>                  Studenten bieden hun examenprogramma, waarvan een advies (zoals bedoeld in het vorige lid) van <i>de mentor</i> onderdeel uitmaakt, ter goedkeuring aan bij de examencommissie.</p>	<p><b><u>Master Industrial and Applied Mathematics</u></b>                  Students must submit their program of examinations including the advice issued by <i>the mentor</i> (as referred to in the previous paragraph), to the Examination Committee for approval.</p>
----	---	--

<p><b><u>Master Computer Science and Engineering</u></b>                  Studenten bieden hun examenprogramma, waarvan een advies (zoals bedoeld in het vorige lid) van <i>de afstudeerbegeleider of vertegenwoordiger van (geplande) afstudeergroep</i> onderdeel uitmaakt, ter goedkeuring aan bij de examencommissie.</p>	<p><b><u>Master Computer Science and Engineering</u></b>                  Students must submit their program of examinations including the advice issued by <i>the graduation supervisor or representative from (planned) graduation group</i> (as referred to in the previous paragraph), to the Examination Committee for approval.</p>
---	---



**Master Embedded Systems**

Studenten bieden hun examenprogramma, waarvan een advies (zoals bedoeld in het vorige lid) van *de (beoogde) afstudeerbegeleider of mentor* onderdeel uitmaakt, ter goedkeuring aan bij de examencommissie.

**Master Embedded Systems**

Students must submit their program of examinations including the advice issued by *the expected or intended graduation supervisor or mentor* (as referred to in the previous paragraph), to the Examination Committee for approval.

**Master Data Science and Artificial Intelligence**

Studenten bieden hun examenprogramma, waarvan een advies (zoals bedoeld in het vorige lid) van *de afstudeerbegeleider of vertegenwoordiger van (geplande) afstudeergroep* onderdeel uitmaakt, ter goedkeuring aan bij de examencommissie.

**Master Data Science and Artificial Intelligence**

Students must submit their program of examinations including the advice issued by *the graduation supervisor or representative from (planned) graduation group* (as referred to in the previous paragraph), to the Examination Committee for approval.

De examencommissie besluit binnen de reactietermijn en geeft daarbij aan of studenten kunnen starten met hun afstudeerproject.

The Examination Committee must reach their decision within the response term and must indicate whether students may commence with their graduation project.

- 4. Een besluit om de goedkeuring niet te verlenen wordt door de examencommissie niet eerder genomen dan nadat studenten in de gelegenheid zijn gesteld te worden gehoord.
- 5. De examencommissie controleert het examenprogramma op coherentie en niveau, alsmede of het voldoet aan de eisen die gesteld worden aan een masterprogramma.

A decision to deny approval may not be made before students have been given the opportunity to be heard by the Examination Committee.

The Examination Committee checks the program of examinations for coherence and quality as well as to ensure it meets the requirements for a Master's program.

**Art 3.7 Aanmelden en afmelden van onderwijseenheden**

**Registering for and deregistering for study components**

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1.</b> Een student kan zich voor een maximum van 20 studiepunten per kwartiel aan onderwijseenheden aanmelden en daarin tentamens afleggen. De student die voor meer onderwijseenheden wil aanmelden dient toestemming te verkrijgen van de examencommissie.</p> <p><b>2.</b> Voor onderwijseenheden geldt een uiterste aanmeldtermijn van vijf werkdagen voor aanvang van het eerste kwartiel en twintig werkdagen voor het tweede, derde en vierde kwartiel.</p> <p><b>3.</b> In uitzonderlijke gevallen heeft een onderwijseenheid een capaciteitsbeperking. De capaciteitsbeperking is zodanig dat in ieder geval studenten voor wie de onderwijseenheid deel uitmaakt van het verplichte deel van het examenprogramma, kunnen deelnemen. De onderwijseenheden met een capaciteitsbeperking worden na toestemming van de Dean GS uiterlijk 1 april voor kwartiel 1 en 2 en uiterlijk 1 oktober voor kwartiel 3 en 4 bekend gemaakt via de digitale studiegids.</p> <p>Voor een onderwijseenheid met een capaciteitsbeperking is de aanmeldtermijn:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- voor studenten voor wie het vak een verplicht onderdeel van het programma vormt, uiterlijk tien werkdagen voor de uiterste aanmeldtermijn van lid 2.</li><li>- voor de overige studenten staat aanmelding vanaf tien werkdagen voor de uiterste aanmeldtermijn van lid 2 open.</li></ul> <p><b>4.</b> Studenten dienen zich, wanneer zij de onderwijseenheid toch niet willen volgen, voor aanvang van een kwartiel in OSIRIS af te melden voor een reeds aangemelde onderwijseenheid.</p> <p><b>Art 3.8</b>     <b>Aanmelden voor onderwijseenheid na verstrijken aanmeldtermijn</b></p> | <p>A student can register for a maximum of 20 study credits of study components per quarter and take examinations in those study components. A student who wishes to register for more study components must obtain permission from the Examination Committee.</p> <p>For study components there is a registration deadline of up to five working days before the first quarter and twenty working days before the second, third and fourth quarter.</p> <p>In exceptional cases a study component may have a capacity limit. The capacity limit is such that there is capacity for all students for whom the study component is a mandatory part of the program of examinations. The study components for which there is a capacity limit are published in the digital education guide April 1 latest for quarters 1 and 2 and October 1 for quarters 3 and 4 after approval of the GS Dean.</p> <p>The registration term for a study component with a capacity limit is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- for students for whom the course is a mandatory part of the degree program, 10 working days latest before the last registration term of paragraph 2.</li><li>- for other students, registration is open from 10 working days of the last registration term of paragraph 2.</li></ul> <p>If students decide not to participate in a study component for which they have registered, they are required to deregister in OSIRIS before the start of a quarter.</p> <p><b>Registering for a study component after the registration term</b></p> |
|--|---|



1. Wanneer een student bij het aanmelden voor een onderwijseenheid de in artikel 3.7 genoemde termijnen niet in acht heeft genomen, kan niet worden deelgenomen aan deze onderwijseenheid, tenzij de student uiterlijk voor 17.00 uur op donderdag voor de start van het onderwijs in het eerste kwartiel dan wel uiterlijk vijftien werkdagen voor de start van het onderwijs in het tweede, derde of vierde kwartiel een vergoeding van de administratiekosten van €20 per onderwijseenheid heeft betaald. Na betaling van de administratiekosten wordt de student meteen aangemeld, mits de capaciteit voor het betreffende vak niet is overschreden.

A student who fails to register for a study component within the period specified in Article 3.7 shall not be allowed to participate in the study component, unless the student has paid administration costs totaling €20 per study component no later than 5.00pm on the Thursday prior to the beginning of teaching in the first quarter, or no later than fifteen working days prior to the beginning of teaching in the second, third or fourth quarter. After payment of the administration costs students are immediately registered unless the maximum capacity for a course has been reached.
2. In overmachtsituaties, hetgeen ter beoordeling is van de directeur ESA, kan besloten worden dat de student die zich meldt na de in lid 1 genoemde termijnen, alsnog voor de onderwijseenheid wordt aangemeld. Daarnaast kan de directeur ESA de administratiekosten genoemd in lid 1 kwijtschelden.

In cases of force majeure, at the discretion of the ESA Director, it may be decided that the student who reports after the terms mentioned in paragraph 1 may nevertheless be registered for a study component. In addition, the ESA Director may waive the administration costs stated in paragraph 1.
3. In geval sprake is van een situatie zoals bedoeld in artikel 3.7, vierde lid, is geen vergoeding van de administratiekosten verschuldigd.

In the case of a situation as described in Article 3.7, paragraph 4, no supplementary administration costs will be incurred.
4. Wanneer de student door overmacht (toch) niet kan deelnemen aan een onderwijseenheid waarvoor de student reeds administratiekosten heeft betaald, worden deze aan de student gerestitueerd.

In the case that (in the end) due to force majeure, the student cannot participate in a study component for which administration costs have already been paid, the fee will be refunded.

### **Art 3.9 Vrij onderwijsprogramma**

1. Een student die is ingeschreven voor een opleiding kan zelf uit onderwijseenheden die door een universiteit worden verzorgd een onderwijsprogramma samenstellen waaraan een examen is verbonden, zoals bedoeld in artikel 7.3h, van de WHW.
2. Een gemotiveerd verzoek tot toestemming voor het volgen van een vrij onderwijsprogramma wordt ten minste twaalf weken voor de aanvang van

### **Flexible degree program**

- A student who is enrolled in a degree program may select study components from a university to compose a curriculum that involves a final examination, as referred to in Article 7.3h of the WHW.
- A substantiated request for permission to take a flexible program must be submitted to the Examination Committee of the program in which the

het desbetreffende onderwijs ingediend bij de examencommissie van de opleiding waar de student staat ingeschreven.

student is enrolled no later than twelve weeks before the relevant teaching begins.

3. De examencommissie besluit na ontvangst van het verzoek binnen de reactietermijn. Indien nodig wijst het College van Bestuur op verzoek van die examencommissie een examencommissie van een andere opleiding aan die met deze beslissing wordt belast.
4. Een besluit om de toestemming niet te verlenen wordt door de examencommissie niet eerder genomen dan nadat de student in de gelegenheid is gesteld te worden gehoord. Het besluit wordt met redenen omkleed.
5. Het besluit vermeldt de opleiding waartoe het vrije onderwijsprogramma behoort.
6. De examencommissie kan in bijzondere gevallen, onder mededeling daarvan aan de student, van de in het derde lid gestelde termijn afwijken.

The Examination Committee shall decide on the request within the response term. If necessary, at the request of the Examination Committee, the Executive Board can delegate this decision to the Examination Committee of another program.

A decision not to grant the approval will only be taken by the Examination Committee after the student in question has been given an opportunity to be heard. The decision must be substantiated with arguments.

The decision shall state the degree program to which the flexible curriculum is deemed to belong.

The Examination Committee may deviate from the deadline set in paragraph 3 in special cases and must communicate this to the student.

#### **Art 3.10 Vrijstelling**

1. Studenten kunnen in aanmerking komen voor een vrijstelling (VR) indien de examencommissie heeft bepaald dat een onderwijseenheid niet hoeft te worden gevolgd vanwege het bepaalde in het vierde lid. Dit betekent dat de betreffende studiepunten worden toegekend zonder cijfer.
2. Een verzoek tot vrijstelling voor het afleggen van een tentamen dan wel van een praktische oefening wordt schriftelijk bij de examencommissie ingediend.

#### **Exemption**

Students are eligible for an exemption (EX), if the Examination Committee has determined that a study component does not need to be taken because of the stipulation in paragraph 4. This means the respective credits are allocated without a grade.

A written request for an exemption from an examination, or a practical exercise must be submitted to the Examination Committee.

3. Het verzoek gaat vergezeld van de documenten die redelijkerwijze nodig zijn voor de beoordeling of de desbetreffende student vrijstelling kan worden verleend.

The request must include all documents reasonably needed for an assessment of whether the students in question can be granted an exemption.
4. De gronden waarop de examencommissie vrijstelling kan verlenen voor het afleggen van een bepaald tentamen of van een praktische oefening hebben uitsluitend betrekking op het niveau, de inhoud en de kwaliteit van de eerder door de desbetreffende studenten behaalde tentamens of examens, dan wel van de door studenten buiten het hoger onderwijs opgedane kennis, inzicht, vaardigheden of competenties.

The grounds on which the Examination Committee can grant an exemption for taking a particular examination or for a practical exercise are exclusively related to the level, the content and the quality of the examinations the students in question have already passed, or to the students' knowledge, insight, skills or competencies acquired outside higher of education.
5. Er kan geen vrijstelling worden verleend voor een masteronderwijseenheid die als onderdeel van het curriculum in een bacheloropleiding is behaald. Wanneer deze reeds behaalde masteronderwijseenheid als verplicht onderdeel van een track binnen een masteropleiding geldt, dient de examencommissie voor die reeds behaalde masteronderwijseenheid een vervangend onderdeel binnen de masteropleiding aan te wijzen dan wel toestemming te verlenen voor een door studenten gekozen vervangende onderwijseenheid.

An exemption cannot be granted for a Master's study component passed as part of the curriculum of a Bachelor's program. If this Master's study component is a compulsory component of a certain track within a Master's program, the Examination Committee should indicate an alternative component within the track, or to provide permission for a substitute study component chosen by the students.
6. Voorts kunnen op verzoek van studenten reeds behaalde onderwijseenheden met behoud van cijfer en tentamendatum mee worden genomen naar een andere TU/e opleiding, wanneer er sprake is van interne switchers dan wel omzwaaiers binnen de TU/e masteropleidingen.

In addition to the above, at the request of the students, study components successfully completed may be transferred to a different TU/e degree program retaining the grade and date of examination, if this refers to transfer students or intra-university transfer students within TU/e Master's programs.
7. De examencommissie besluit na ontvangst van het verzoek om vrijstelling binnen de reactietermijn.

The Examination Committee shall decide on the request for exemption within the response term.

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>8.</b> Een besluit om de vrijstelling niet te verlenen wordt door de examencommissie niet eerder genomen dan nadat studenten in de gelegenheid zijn gesteld te worden gehoord. Het besluit wordt met redenen omkleed.</p> <p><b>9.</b> Het besluit tot het verlenen van vrijstelling voor het afleggen van een tentamen of van een praktische oefening wordt gelijkgesteld met de beoordeling “voldoende” en aangeduid met: VR.</p> <p><b>10.</b> Voorwaarden voor het verlenen van vrijstellingen zijn opgenomen in het reglement van de examencommissie.</p> | <p>A decision not to grant an exemption shall only be taken by the Examination Committee once the students have been given an opportunity to be heard. The decision must be substantiated with arguments.</p> <p>The decision to grant an exemption for taking an examination or a practical exercise shall correspond to the grade ‘sufficient’ and be marked: EX (exemption).</p> <p>Conditions that apply to the granting of exemption are set out in the Regulations of the Examination Committee.</p> |
|--|--|

**H 4 HONORS ACADEMY**

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>Art 4.1</b> Er is een honors programma voor studenten die een extra uitdaging willen. De regels omtrent dit programma zijn opgenomen in het reglement TU/e Honors Academy in masteropleidingen.</p> | <p><b>HONORS ACADEMY</b></p> <p>There is an honors program for students who want an additional challenge. The regulations pertaining to this program are incorporated in the TU/e Honors Academy Regulations for Master’s Honors Tracks.</p> |
|---|--|

**H 5 TOETSING**

**Art 5.1 Frequentie, vorm en volgorde van tentamens**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1.</b> Van de gelegenheden tot het afleggen van schriftelijke tentamens in het eerste en tweede kwartiel wordt jaarlijks, voor 15 augustus, door het faculteitsbestuur een tentamenrooster vastgesteld dat uiterlijk 15 augustus wordt bekendgemaakt.</p> <p>Van de gelegenheden tot het afleggen van schriftelijke tentamens in het derde en vierde kwartiel van de opleiding wordt jaarlijks vóór 15 december door het faculteitsbestuur een rooster vastgesteld dat uiterlijk 15 december wordt bekendgemaakt.</p> | <p><b>TESTING</b></p> <p><b>Frequency, structure and sequence of examinations</b></p> <p>Annually, before August 15, the Department Board will determine a timetable for written examinations in the first and second quarter, which will be published no later than August 15.</p> <p>Annually, before December 15, the Department Board will determine a timetable for written examinations in the third and fourth quarter, which will be published no later than December 15.</p> |
|---|---|

2. Het faculteitsbestuur kan in bijzondere gevallen tot uiterlijk acht weken voordat een schriftelijk tentamen plaatsvindt, afwijken van het in het vorige lid bedoelde rooster. De betrokken studenten worden door het faculteitsbestuur onder opgaaf van redenen onverwijld in kennis gesteld van de wijziging in het rooster.

In special cases, the Department Board may deviate from the timetable referred to in the previous paragraph, yet no later than eight weeks before the written examinations take place. The Department Board must inform the students of the change without delay, giving reasons.
3. Mondeling af te nemen tentamens worden op een door de examiner, na zo veel mogelijk overleg met de student, te bepalen tijdstip afgenomen binnen het studiejaar waarin de student is ingeschreven voor de onderwijseenheid.

Examinations to be administered orally will be administered at a time determined by the examiner, wherever possible in consultation with the students in question, within the academic year in which students are registered for the study component.
4. Tot het afleggen van de tentamens wordt per onderwijseenheid ten minste twee maal per studiejaar de gelegenheid geboden. De deadlines van de eerste en tweede gelegenheid voor inlevering/afroning van een praktische oefening als onderwijseenheid, worden bekendgemaakt via de studeerwijzer.

There shall be at least two opportunities per study component in each academic year to take exams. The deadlines for the first and second opportunity to submit/complete a final test of a practical exercise are published in the study guide.
5. In afwijking van het bepaalde in het voorgaande lid, wordt tot het afleggen van een praktische oefening als onderwijseenheid zoals genoemd in bijlage 1 onder p, slechts eenmaal per studiejaar de gelegenheid geboden.

In derogation of the stipulations of the previous paragraph, only one opportunity is offered to take practical exercises as a study component as stated in Appendix 1 under p.
6. Indien een onderwijseenheid uit een studieprogramma vervalt, wordt in het eerste studiejaar dat het onderwijs in die onderwijseenheid niet meer wordt verzorgd nog ten minste tweemaal de gelegenheid geboden het tentamen in die onderwijseenheid af te leggen.

If a study component is removed from the curriculum, at least two more opportunities shall be given to take the examination in that study component during the first academic year in which the study component is no longer taught.
7. Indien een onderwijseenheid uit een studieprogramma in een bepaald studiejaar niet wordt verzorgd, dan wordt in dat studiejaar ten minste tweemaal de gelegenheid geboden de onderwijseenheid af te ronden. Beide gelegenheden zijn uitsluitend mogelijk, wanneer het een herkansing betreft. Dit lid is niet van toepassing op competentiegerichte opleidingen.

If a study component from a degree program is not provided in a certain academic year, at least two opportunities are offered to complete the study component (see Article 5.11, paragraph 2, point 3 and Article 5.11, paragraph 3). Both opportunities are only possible when it concerns a resit. This does not apply to competency-centered programs.

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>8.</b> De examencommissie kan besluiten in bijzondere gevallen af te wijken van het aantal malen dat een tentamen kan worden afgelegd, alsmede van de vorm en de volgorde waarin dat tentamen wordt afgelegd.</p>   | <p>In special cases, the Examination Committee may decide to deviate from the determined number of times an examination may be taken, and from the form and the sequence in which that examination is taken.</p>   |
| <p><b>Art 5.2 Mondelinge tentamens</b></p>  |  |
| <p><b>1.</b> Bij een mondeling tentamen wordt niet meer dan één student tegelijk getentamineerd.</p>  | <p><b>Oral examinations</b></p> <p>No more than one student shall be given an oral examination at a time.</p>  |
| <p><b>2.</b> Bij het afnemen van een mondeling tentamen zijn twee examenbevoegde docenten dan wel een examenbevoegde docent en een materiedeskundige aanwezig.</p>  | <p>When an oral examination is taken, two authorized teachers or an authorized teacher and a subject specialist shall be present.</p>  |
| <p><b>3.</b> Het mondeling afnemen van tentamens is openbaar.</p>   | <p>Oral examinations shall be administered publicly.</p>   |
| <p><b>4.</b> De examencommissie kan in bijzondere gevallen afwijken van het bepaalde in de leden 1 en 3 van dit artikel.</p>  | <p>In special cases, the Examination Committee may deviate from the provisions in the paragraphs 1 and 3 of this article.</p>  |
| <p><b>Art 5.3 Deelname en aanmelding tentamens</b></p>  |  |
| <p><b>1.</b> Studenten kunnen slechts deelnemen aan een tentamen van de opleiding indien zij zijn ingeschreven voor de opleiding, met inachtneming van de in bijlage 1, onder e, h en i, voorgeschreven volgtijdelijkheid.</p>  | <p><b>Participation in and registration for exams</b></p> <p>Students must be enrolled in a degree program in order to take the examinations offered by that program, taking into account the sequence specified in Appendix 1 under e, h and i.</p>   |
| <p><b>2.</b> De examencommissie kan bachelor- en schakelstudenten toestemming verlenen het onderwijs te volgen behorende bij specifieke masteronderwijseenheden zonder voor die masteropleiding te zijn ingeschreven, wanneer voldaan wordt aan de eisen zoals gesteld in artikel 5.2 van de OER van de bacheloropleiding. Voor deelname aan het tentamen is het volgende lid van overeenkomstige toepassing. Zie ook artikel 2.2 van deze OER.</p> | <p>The Examination Committee may grant permission to Bachelor's and pre-Master's students to take specific Master's components without being enrolled in that program, as long as the requirements have been met as stated in Article 5.2 of the Program and Examination Regulations of the Bachelor Program. The following paragraph shall apply mutatis mutandis to participation in the examination. See also Article 2.2 of these Program and Examination Regulations.</p> |

- 3.** Voor een tentamen geldt dat inschrijving voor de betreffende onderwijseenheid automatisch leidt tot aanmelding voor het eerstvolgende tentamen.  
In alle andere gevallen dienen studenten die aan een tentamen wensen deel te nemen, zich vóór de datum van het tentamen via OSIRIS in te schrijven. Voor centraal georganiseerde schriftelijke tentamens geldt dat zij zich uiterlijk tien werkdagen voor de desbetreffende tentamenperiode daarvoor aanmelden via OSIRIS. De aanmelding voor deze tentamens is mogelijk vanaf tenminste 15 augustus voorafgaand aan het studiejaar voor het eerste en tweede kwartiel en 15 december voor het derde en vierde kwartiel. De aanmeld- en sluitdata worden jaarlijks door ESA centraal bekend gemaakt.

For an examination, registration for the study component in question automatically results in registration for the first opportunity to take the examination. In all other cases, students wishing to take part in an examination must register through OSIRIS before the examination date. For centrally organized written examinations students must register through OSIRIS, no later than ten (10) working days before the scheduled date of the relevant examination period. Students can register for examinations from at least August 15 preceding the start of the academic year for the first and second quarter and December 15 for the third and fourth quarter. The registration and closing dates shall be made known annually by ESA.
- 4.** Studenten zijn verplicht zich voorafgaand aan of tijdens het tentamen op verzoek van de examinatoren dan wel surveillanten te legitimeren met hun campuskaart.

Students are obliged, before or during the examination, and at the request of the examiner or the invigilator, to identify themselves by showing their campus card.
- 5.** Bij gebreke van een campuskaart kunnen studenten zich ook identificeren met een geldig legitimatiebewijs. Wanneer studenten hiertoe niet in staat zijn, mogen zij niet deelnemen aan het tentamen.

Students who do not bring a campus card can also identify themselves using a valid means of identification. Students who are unable to do this, will not be permitted to take part in the examination.
- 6.** Studenten die reeds vier keer een tentamen zonder goed gevolg (waaronder ook de in artikel 5.6 lid 5 vastgelegde tentamenuitslagen) hebben afgelegd, dienen voorafgaand aan de daarop volgende keer dat zij zich voor dat tentamen wensen aan te melden, met de studieadviseur afspraken te maken over hun studie-aanpak aan de hand van een door studenten opgesteld individueel studieplan.

Students who have already taken an examination four times, without passing (including the exam results, as stipulated in Article 5.6, paragraph 5), should consult with the academic advisor before registering for the examination in question again, to discuss how the problem is to be addressed on the basis of a study plan drawn up by the students.
- 7.** Het zich aanmelden voor een tentamen maar niet verschijnen of het gemaakte tentamenwerk voor de deadline niet inleveren wordt voor

For implementation of paragraph 6 of this article, students who register for an examination but fail to turn up, or who do not hand in the completed

toepassing van het zesde lid, beschouwd als het niet met goed gevolg hebben afgelegd van het tentamen.

examination work before the deadline, will be deemed to have failed the examination.

8. Het werk van studenten die zonder zich te hebben aangemeld deelnemen aan een tentamen, wordt niet beoordeeld. De student wordt beschouwd als niet te hebben deelgenomen aan het tentamen.

The work of students who take part in an examination without having registered for it will not be assessed. In such cases, the students shall be deemed not to have taken the examination.

9. Indien er sprake is van bijzondere persoonlijke redenen waarom studenten zich niet tijdig hebben aangemeld voor deelname aan een tentamen, kan de examencommissie besluiten dat de examiner het ingeleverde werk toch moet beoordelen.

If there are extenuating personal circumstances that prevented the students from registering for the examination in time, the Examination Committee can decide that the examiner must assess the students' work after all.

10. De examencommissie stelt vast of studenten voldoen aan de voorwaarden voor toelating tot een tentamen.

The Examination Committee determines whether students fulfill the conditions for admission to the examination.

11. Ter vervanging van een centraal georganiseerd schriftelijk tentamen kan de examencommissie in bijzondere omstandigheden studenten een vervangend tentamen toestaan.

In exceptional circumstances, the Examination Committee can permit students to take an alternative examination to the centrally organized examination.

#### **Art 5.4 Aanmelden voor tentamens na verstrijken aanmeldtermijn**

#### **Registering for exams after the registration period has passed**

1. Wanneer een student bij het aanmelden voor een tentamen de in artikel 5.3, derde lid, genoemde termijn niet in acht heeft genomen, kan niet worden deelgenomen aan dat tentamen, tenzij de student uiterlijk 5 werkdagen voor de tentamenperiode een vergoeding van de administratiekosten van € 20 per onderwijseenheid heeft betaald. Na betaling van de administratiekosten wordt de student meteen aangemeld.

Students who fail to register for an exam within the period specified in Article 5.3 paragraph 3 shall not be allowed to participate in the exam, unless the students have paid administration costs totaling € 20 per study component no later than five working days before the examination period. After payment of the administration costs the students are immediately registered.

2. In overmachtsituaties, hetgeen ter beoordeling is van de directeur ESA, kan besloten worden dat de student die zich aanmeldt na de in lid 1 genoemde termijnen, alsnog voor het tentamen wordt aangemeld. Daarnaast kan de directeur ESA de administratiekosten genoemd in lid 1 kwijtschelden.

In cases of force majeure, at the discretion of the ESA Director, it may be decided that students who register after the terms mentioned in paragraph 1 may nevertheless be registered for an exam. In addition, the ESA Director may waive the administration costs stated in paragraph 1.



3. Wanneer de student door overmacht (toch) niet kan deelnemen aan een tentamen waarvoor de student reeds administratiekosten heeft betaald, worden deze gerestitueerd.

In the case that students cannot participate (after all) in a study component, due to force majeure, for which they have already paid administration costs, the fee will be refunded.

#### **Art 5.5 Terugtrekking**

1. Studenten kunnen zich na aanmelding uiterlijk vijf werkdagen voor de tentamenperiode terugtrekken door middel van mededeling daarvan aan ESA via ESAhelpdesk@tue.nl.
2. Terugtrekking voor een tentamen korter dan vijf werkdagen voor de tentamenperiode wordt voor de toepassing van artikel 5.3, zesde lid, beschouwd als het niet met goed gevolg hebben afgelegd van dit tentamen.

#### **Withdrawal**

After registering for an examination, students can withdraw no later than five working days before the examination period, by notifying ESA through ESAhelpdesk@tue.nl.

With reference to Article 5.3, paragraph 6, students who withdraw within five working days before the examination period shall be deemed to have failed this examination.

#### **Art 5.6 Beoordeling van tentamens**

1. Beoordeling van tentamens en praktische oefeningen vindt plaats door een (of meerdere) examinator(en).
2. De vaststelling van het resultaat van tentamens, praktische oefeningen geschiedt per individuele student, waarbij dit verdeeld kan zijn in een aantal componenten.
- a. De beoordeling van een tentamen, alsmede van het onderzoek, genoemd in artikel 6.1, tweede lid, wordt uitgedrukt in hele getallen volgens de beoordelingsschaal 0 t/m 10 dan wel met een 'vrijstelling' (VR) of Niet Voldaan (NVD).
- b. De beoordeling van praktische oefeningen wordt uitgedrukt in tienden, in halve getallen dan wel in Onvoldoende (ON), Voldoende (VO), Goed (GO), Zeer Goed (ZG), Gedaan (GN) of Niet Verschenen (NV).

#### **Assessment of examinations**

The assessment of examinations and practical exercises is carried out by one or more examiners.

The results of examination, practical exercises will be determined for individual students, and may be divided into a number of components.

The assessment of an examination, as well as the investigation mentioned in Article 6.1, paragraph 2, shall be expressed in whole numbers on a scale of 0 to 10 or with "exemption" (EX) or Not met requirements (NMR).

The assessment of practical exercises is expressed in tenths, in half numbers, or using the designations Failed (FL), Sufficient (PA), Good (GO), Very Good (VG), Done (DN), or No Show (NS).

- |            |   |   |
|------------|---|---|
| <b>c.</b>  | Niet van toepassing   | Not applicable  |
| <b>d.</b>  | Wanneer het tentamen verdeeld is in een aantal componenten, blijkt uit de course catalogue welke componenten dat zijn en op welke wijze zij meetellen voor de berekening van het eindcijfer.  | If the exam is divided into a number of components, the subject description in the course catalogue shall describe those components and indicate how they count with respect to the final grade.  |
| <b>e.</b>  | De beoordeling van het afstudeerproject wordt uitgedrukt op halve getallen nauwkeurig op de beoordelingsschaal 0 t/m 10. Het afstudeerproject is met goed gevolg afgelegd indien het is beoordeeld met een eindcijfer 6 of hoger (een beoordeling met een eindcijfer 5.5 of lager betekent niet met goed gevolg afgelegd). De beoordeling van de professionele vaardigheden die tijdens het afstuderen afgerond worden, maakt onderdeel uit van de beoordeling van het afstudeerproject. In de studeerwijzer is vermeld of en op welk moment tussentijdse evaluaties van het afstudeerproject plaatsvinden. | The assessment of the graduation project shall be rounded to the nearest half grade on a scale of 0 to 10. The graduation project is considered successfully completed if it is assessed with a final grade of 6 or more (an assessment with a grade of 5.5 or lower means not successfully completed). The assessment of professional skills that are completed during graduation are part of the assessment of the graduation project. The study guide indicates if and when interim evaluations of the Master's thesis take place. |
| <b>f.</b>  | Het voldoen aan de vereisten van professionele vaardigheden alsmede het behaald hebben van alle onderwijseenheden behorende bij het examenprogramma, is een formele voorwaarde om toegelaten te worden tot de beoordeling van het afstudeerproject.   | Meeting the requirements of professional skills as well as having passed all study components belonging to the program of examinations, is a formal requirement for admission to assessment of the graduation project.  |
| <b>3a.</b> | Een tentamen is met goed gevolg afgelegd, indien het is beoordeeld met een cijfer 6 of hoger, dan wel wanneer daarvoor een VR is verleend.  | Students pass an examination by scoring a 6 or higher on the examination or with a grade of EX (exemption).   |
| <b>b.</b>  | Een praktische oefening als onderwijseenheid is met goed gevolg afgelegd, indien het is beoordeeld met een cijfer 6 of hoger respectievelijk VO, GO, ZG of GN, dan wel wanneer daarvoor een vrijstelling, VR, is verleend.  | Students pass a practical exercise as a study component if the grade is 6 or higher, or with an assessment of PA, GO, VG or DN or, in the case of an exemption, EX.   |
| <b>4.</b>  | Indien studenten zich wel voor een tentamen hebben aangemeld, maar niet zijn verschenen, of zich niet tijdig hebben teruggetrokken, wordt de tentamenuitslag voor de toepassing van artikel 5.3, zevende lid,   | If students register for an examination but fail to appear or have not withdrawn in time they will be deemed to have failed the examination under the provisions of paragraph 5 of Article 5.3, paragraph 7, and the  |

beschouwd als het niet met goed gevolg hebben afgelegd van een tentamen en wordt de uitslag aangeduid met 'niet verschenen' (NV). Het eindcijfer is dan 'Niet Voldaan' (NVD).

examination result will be marked as a "No Show" (NS). The final grade then is 'Not met requirements' (NMR).

5. Indien de examencommissie heeft vastgesteld dat een student heeft gefraudeerd, zoals bedoeld in hoofdstuk 3 van het Reglement van de Examencommissie, kan/kunnen de tentamenuitslag 'ongeldig' (ONG) worden verklaard.
6. De beoordelingsnormen worden uiterlijk bij aanvang van de tentamens, of de praktische oefeningen als onderwijseenheid bekend gemaakt. Voor de aanvang van een tentamen wordt de puntenverdeling van een tentamen bij de vragen bekendgemaakt. In bijzondere gevallen kan de examiner besluiten de puntenverdeling achteraf aan te passen.
7. De wijze van beoordeling is zodanig dat studenten kunnen nagaan hoe de uitslag van de tentamens, of praktische oefeningen als onderwijseenheid tot stand is gekomen.
8. De examencommissie is bevoegd individueel dan wel voor alle studenten die op dat moment het tentamen hebben afgelegd, een tentamen ongeldig te verklaren wanneer er sprake is van ernstige onregelmatigheden.

If the examination committee has established that a student has committed fraud, as referred to in Chapter 3 of the Regulations of the Examination Committee, the exam result may be declared 'invalid' (INV).

The assessment standards are announced no later than immediately before the start of the examinations, or the practical exercises as a study component. The weight of the individual questions will be announced immediately before the start of a written test or an examination. In exceptional cases, the examiner may decide to adjust the weight of the questions after the examination.

The method of assessment should enable students to ascertain how the results of the examinations, or the practical exercises as a study component were determined.

The Examination Committee has the authority to declare an examination invalid for individual students or for all students who took the exam at that time in case of serious irregularities.

#### **Art 5.7 Vaststelling uitslag / nakijktermijnen**

1. De examinatoren stellen de uitslag van een schriftelijk tentamen op een zodanig moment vast dat uiterlijk binnen vijftien werkdagen na afloop van het tentamen het eindcijfer geregistreerd is in OSIRIS.

#### **Determining results/marking periods**

The examiners shall determine the result of a written examination as soon as possible but no later than 15 working days after the examination has taken place such that the final grade is recorded in OSIRIS.

2. De examinatoren stellen niet later dan één dag na het afnemen van een mondeling tentamen de uitslag vast en delen deze direct mede aan de studenten.

The examiners shall determine the results of an oral examination no more than one day later and will communicate these immediately to the students.
3. Ten aanzien van een op andere wijze dan mondeling of schriftelijk af te leggen tentamen bepaalt de examencommissie tevoren op welke wijze en binnen welke termijn studenten in kennis worden gesteld van de uitslag.

In the case of examinations taken in other than oral or written form, the Examination Committee shall determine beforehand how and within what period the students will receive a written statement giving the result.
4. De examinatoren stellen de uitslag van een praktische oefening als onderwijseenheid zo spoedig mogelijk doch uiterlijk binnen vijftien werkdagen na ontvangst ervan vast dan wel, wanneer een deadline is afgesproken, vijftien werkdagen na die deadline en delen het (eind)cijfer mede aan de studenten.

Wanneer voor de inlevering van een praktische oefening een termijn of datum is bepaald en wanneer de studenten vanwege bijzondere persoonlijke omstandigheden een praktische oefening niet tijdig hebben ingeleverd, kan de examencommissie, op verzoek van de studenten, besluiten die praktische oefening toch te laten beoordelen.

The examiners will determine the result of a practical exercise that serves as a study component as soon as possible, but no later than fifteen working days after it has been submitted or, if a deadline has been agreed, fifteen working days after this deadline, and they will communicate the mark (or final mark) to the students.

If a term or date has been determined for the submission of a practical exercise and if the students have not submitted the practical exercise on time due to extenuating personal circumstances, the Examination Committee can, on the students' requests, decide to have the practical exercise assessed anyway.
5. Indien de desbetreffende examinatoren door bijzondere omstandigheden niet in staat zijn te voldoen aan het bepaalde in de voorgaande leden, melden zij dit met redenen omkleed aan de examencommissie. De betrokken studenten worden door de examencommissie onverwijld van de vertraging op de hoogte gesteld, onder vermelding van de termijn waarbinnen de uitslag alsnog bekend wordt gemaakt.

If the examiners in question are unable to meet the requirements in the previous paragraphs due to special circumstances, they shall notify the Examination Committee, stating the reasons. The students involved will immediately be informed of the delay by the Examination Committee, and of the term within which the results will be made known.
6. Van de uitslag van een tentamen wordt door of namens de examencommissie aan de studenten schriftelijk dan wel elektronisch een verklaring uitgereikt.

Students shall be informed of the result of the examination by or on behalf of the Examination Committee, in written or electronic form.

- 7.** Bij de uitslag van een tentamen worden de studenten gewezen op het inzagerecht, als bedoeld in artikel 5.8, en de mogelijkheid tot nabespreking, als bedoeld in artikel 5.9, alsmede op de beroepsmogelijkheid bij het College van Beroep voor de Examens.
- When they receive their results, students will be informed of their rights of inspection, as referred to in Article 5.8, the opportunity to evaluate the examination, as referred to in Article 5.9, and the opportunity to submit an objection to the Examination Appeals Board.
- 8.** Indien er sprake is van buitengewone omstandigheden kan de examiner een eerder vastgesteld en bekendgemaakt tentamencijfer binnen vier weken na bekendmaking, aanpassen, welke aanpassing zowel in het voor- als nadeel van studenten kan zijn.
- In the case of exceptional circumstances, the examiner may alter the grade of an examination previously determined within four weeks of its initial announcement both to the advantage or disadvantage of the students.
- Wanneer de bijstelling van een eindcijfer gevolgen heeft voor de afronding van de masteropleiding of een reeds uitgereikt getuigschrift dient de examiner in overleg met de examencommissie een beslissing te nemen.
- If the alteration to the final grade has consequences for the completion of the Master's program or for a certificate already issued, the examiner must consult the Examination Committee before taking a decision.
- 9.** Voor de datering van een tentamen geldt de datum waarop het schriftelijke tentamen is gehouden, of het mondeling tentamen is afgelegd. Voor de datering van een tentamen in de vorm van een praktische oefening geldt de datum waarop het verslag definitief is ingeleverd dan wel de presentatie is gehouden, dan wel, indien er geen sprake is van een verslag of een presentatie, de praktische oefening is afgerond.
- The examination will be dated in accordance with the date on which the written or oral examination is administered. An examination in the form of a practical exercise shall be dated in accordance with the date on which the final report is submitted or the date of the presentation, or, if there is no report or final presentation, the day on which the practical exercise is completed.
- 10.** De uitslagen, zoals bedoeld in dit artikel, moeten in OSIRIS vastgelegd worden.
- The results, as referred to in this article, must be recorded in OSIRIS.
- Art 5.8 Inzagerecht schriftelijke tentamens**
- 1.** Gedurende ten minste twintig werkdagen na de bekendmaking van de uitslag van een schriftelijk tentamen krijgen studenten op hun verzoek inzage in hun beoordeelde werk. Op verzoek van de studenten wordt een kopie van het beoordeelde werk verstrekt.
- Right of inspection for written examinations**
- Students shall be given the opportunity, on request, to inspect their assessed work up to at least 20 working days after the announcement of the result of a written examination. At the students' request, a copy of the assessed work will be provided.

2. Gedurende de termijn genoemd in het eerste lid kan elke belanghebbende op verzoek kennisnemen van de vragen en opdrachten van het desbetreffende tentamen alsmede van de normen aan de hand waarvan de beoordeling heeft plaatsgevonden.  
During the term mentioned in paragraph 1, any interested person may, on request, inspect the questions and assignments of a given examination, as well as the standards on which the assessment was based.
3. De examiner maakt, binnen vijf werkdagen nadat het desbetreffende verzoek is ontvangen, bekend op welke plaats en tijd de in het eerste en tweede lid bedoelde inzage of kennisneming geschiedt.  
Within five working days after the request for inspection has been received, the examiner shall announce the venue and the time of the inspection referred to in paragraphs 1 and 2.
4. Indien studenten of belanghebbenden aantonen buiten hun schuld verhinderd te zijn of te zijn geweest op de vastgestelde plaats en tijd te verschijnen, wordt hen een andere mogelijkheid geboden, zo mogelijk binnen de in het eerste lid genoemde termijn.  
If students or interested persons can prove that they were prevented from appearing at the fixed place and time through no fault of their own, they shall be offered another opportunity, if possible within the term mentioned in paragraph 1 of this article.

#### **Art 5.9 Nabespreking**

Zo spoedig mogelijk na de bekendmaking van de uitslag van een mondeling tentamen vindt op verzoek van de studenten dan wel op initiatief van de examiner een nabespreking plaats tussen de examiner en de student. In dat geval wordt de gegeven beoordeling gemotiveerd. Een examiner kan een collectieve nabespreking beleggen.

#### **Evaluation**

As soon as possible after the announcement of the result of an oral examination, at the request of the students concerned or on the initiative of the examiner, an evaluation will take place between the examiner and the student. In such cases, the assessments given shall be substantiated. An examiner can organize a collective evaluation.

#### **Art 5.10 Geldigheidsduur en bewaartermijnen**

1. De geldigheidsduur van een tentamenresultaat is in beginsel onbeperkt.  
In principle, examination results are valid for an unlimited period.
2. De examencommissie kan echter, wanneer een tentamenresultaat ouder is dan zes jaar en de getentamineerde kennis of het getentamineerde inzicht aantoonbaar verouderd is, of indien de getentamineerde vaardigheden aantoonbaar verouderd zijn, een aanvullend of een vervangend tentamen opleggen.  
If an examination result is older than six years and the examined knowledge or examined insight is demonstrably dated, or if examined skills are demonstrably dated, however, the Examination Committee may require that the students take a supplementary or alternative examination.

- |   |   |
|---|---|
| <p>3. Beoordeelde schriftelijke tentamens dienen gedurende ten minste twee jaren na vaststelling van de uitslag te worden bewaard, met uitzondering van huiswerkopdrachten.</p> <p>4. (Driedimensionale) werkstukken dienen gedurende ten minste zes weken na vaststelling van het cijfer, doch in ieder geval gedurende een eventuele bezwaar- en beroepsprocedure te worden bewaard.</p> <p>5. Stageverslagen, afstudeerverslagen en portfolio's, die zijn vervaardigd met het oog op het afsluiten van de masteropleiding, dienen gedurende ten minste zeven jaar te worden bewaard.</p> | <p>Written examinations must be retained for at least two years following determination of the grade, with the exception of homework assignments.</p> <p>(Three-dimensional) projects must be retained for at least six weeks after the grade has been determined but, in any event, for the duration of any objection and appeal procedures.</p> <p>Internship reports, graduation reports and portfolios, produced in completion of the Master's program must be retained for at least seven years.</p> |
|---|---|

## **H 6 EXAMENS**

## **FINAL EXAMINATIONS**

### **Art 6.1 Examen**

### **Final examinations**

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. De examencommissie stelt de uitslag van het examen vast en reikt het getuigschrift als bedoeld in artikel 6.3 uit, zodra de student aan de eisen van het examenprogramma heeft voldaan. De examencommissie nodigt de student uit voor een zitting om tot uitreiking van het getuigschrift over te gaan, tenzij de student op grond van het vijfde lid de examencommissie heeft verzocht dit uit te stellen. De uitslag van het examen is 'geslaagd' dan wel 'teruggetrokken met behoud van de behaalde resultaten'. Indien studenten een tentamen meer dan eenmaal hebben afgelegd, neemt de examencommissie voor de vaststelling van de uitslag van het examen het hoogst behaalde resultaat in aanmerking.</p> <p>2. Beoordeling van het examendossier maakt deel uit van het examen. Als datum voor het examen geldt de datum waarop een student de laatste onderwijsactiviteit heeft verricht (zie artikel 5.7, negende lid).</p> | <p>The Examination Committee determines the results of the final exam and issues the certificate as referred to in Article 6.3 as soon as the students have met the requirements of the examination program. The Examination Committee invites the students for a meeting to issue the degree certificate unless, on the grounds of paragraph 5, the student has asked the Examination Committee to delay awarding the certificate. The result of the final examination shall be "passed" or "withdrawn and the results attained shall be retained". If students have taken an examination more than once, the Examination Committee shall take into account the highest grade obtained in determining the result of the final examination.</p> <p>Assessment of the examination dossier is part of the final examination. The date of the final examination shall be the date on which the students carried out the final program activity (see Article 5.7, paragraph 9).</p> |
|---|---|

- 3.** Voor het behalen van het examen geldt als voorwaarde dat voor alle onderdelen een voldoende cijfer en/of Promotion- (P) of Promotion met excellentie (E) is behaald, met inachtneming van de verleende vrijstellingen en de compensatieregeling uit artikel 4.2 van het Reglement van de examencommissie. De examencommissie kan onder door haar te stellen voorwaarden bepalen dat niet ieder tentamen met goed gevolg hoeft te zijn afgelegd om vast te kunnen stellen dat het examen met goed gevolg is afgelegd (zie artikel 4.3 van het Reglement van de Examencommissie). Voor de bijbehorende professionele vaardigheden kunnen studenten vrijstelling aanvragen bij de examencommissie.
- In order to pass the final examination, the students must obtain the 'sufficient' grade and/or Promotion- (P) or Promotion with excellence (E) for all components, in compliance with the exemptions granted and the compensation arrangement from Article 4.2 of the Regulations of the Examination Committee. The Examination Committee can determine, under conditions established by the Committee itself, that not every examination has to be passed in order for students to pass the final examination (see Article 4.3 of the Regulations of the Examination Committee). For the corresponding professional skills, students can apply for exemption from the Examination Committee.
- 4.** Voor het behalen van het examen en de afgifte van het getuigschrift geldt tevens als voorwaarde dat studenten ingeschreven waren voor de betreffende TU/e-opleiding in de periode dat de tentamens zijn afgelegd.
- A further condition for passing the examination and receiving the degree certificate is that the students were enrolled for the TU/e degree program in question at the time the examinations were taken.
- 5.** Degene die het examen met goed gevolg heeft afgelegd en aanspraak maakt op uitreiking van een getuigschrift, kan de examencommissie verzoeken daartoe nog niet over te gaan. Dit verzoek moet worden ingediend binnen twee weken nadat de student op de hoogte is gebracht van de uitslag van het examen. Bij dit verzoek geven de studenten aan wanneer zij het getuigschrift willen ontvangen. De examencommissie willigt het verzoek in ieder geval in wanneer studenten:
- Students who have passed the final examination, and are eligible for the award of a degree certificate, can ask the Examination Committee to delay awarding it. This request must be submitted no later than two weeks after the students have been informed of the final examination result. The request must specify when the students wish to receive the degree certificate. The Examination Committee shall in any event comply with the request if the following situations apply:
- extra onderwijseenheden willen volgen, die opgenomen worden op het diplomasupplement, en/of
  - cum laude willen afstuderen en voor enkele onderwijseenheden nogmaals tentamen willen afleggen.
- the students are planning to take an extra study component that will be included in the diploma transcript, and/or
  - the students want to try to graduate with the cum laude classification and want to re-take examinations for certain study components to this end

**Art 6.2 Frequentie examens**

**Frequency of final examinations**



Tot het afleggen van het examen wordt maandelijks de gelegenheid gegeven, met uitzondering van de maand juli. Competentiegerichte opleidingen bieden tweemaal per jaar de gelegenheid tot het afleggen van het examen. De data van de zittingen van de examencommissies worden voor aanvang van het studiejaar door de examencommissie bekend gemaakt.

There shall be monthly opportunities to take the examination with the exception of July. Competency-centered programs offer two opportunities per year to take the final examination. The dates of the Examination Committee sessions shall be announced by the Examination Committee before the beginning of the academic year.

### **Art 6.3 Getuigschrift en supplement**

1. De uitreiking van het getuigschrift per opleiding geschiedt in het openbaar, tenzij de examencommissie in bijzondere gevallen anders bepaalt.
2. Op het getuigschrift worden in ieder geval de gegevens vermeld als genoemd in artikel 7.11, tweede lid, van de WHW, alsmede, indien van toepassing, de kwalificatie van artikel 6.4, van deze regeling.
3. Aan de student wordt bij de uitreiking van het getuigschrift tevens een supplement uitgereikt. Per opleiding wordt per student één getuigschrift uitgereikt.
4. Op het supplement worden de gegevens vermeld als genoemd in artikel 7.11, derde lid, van de WHW, alsmede de cijfers behaald voor de onderdelen van het examen, en desgevraagd tevens andere niet tot het examen behorende onderwijseenheden, mits de student de tentamens, die aan die onderwijseenheden zijn verbonden, met goed gevolg heeft afgelegd voordat de examencommissie de uitslag van het examen heeft vastgesteld. Indien van toepassing wordt op het supplement vermeld voor welke schoolvakken en voor welk voortgezet onderwijs de student bevoegd is les te geven (artikel 33 en 36 van de Wet op het voortgezet onderwijs).

### **Art 6.4 Bijzondere kwalificaties masteropleiding**

### **Certificate and transcript**

The degree certificates for each program shall be awarded in public unless, in exceptional cases, the Examination Committee decides otherwise.

The degree certificate shall, in any event, contain the information specified in Article 7.11, paragraph 2, of the WHW, together with the qualifications specified in Article 6.4 of these regulations.

When the degree certificate is awarded, the student shall also receive a transcript. One degree certificate is awarded per student for each degree program.

The transcript shall contain the information specified in Article 7.11, paragraph 3, of the WHW, as well as the grades obtained for parts of the final examination and, if required, for other study components that are not part of the examination, if the students in question have passed the examinations for those study components before the Examination Committee determines the final examination result.

If applicable the transcript shall state for which school subjects and for which level of secondary education the holder is authorized to teach (Article 33 and 36 of the Secondary Education Act).

### **Special qualifications for the Master's program**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1.</b> De examencommissie reikt het getuigschrift ‘cum laude’ uit aan studenten die vóór 1 september 2019 met de opleiding zijn gestart, wanneer:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- het rekenkundig gemiddelde van de beoordelingen van de door de studenten afgelegde onderwijseenheden die tot het examenprogramma behoren, 8,0 of hoger is, én</li><li>- het afstudeerproject met een cijfer 9,0 of hoger is beoordeeld, én</li><li>- geen van de afgelegde onderwijseenheden die tot de opleiding behoren zijn beoordeeld met een cijfer lager dan een 6,0.</li></ul>  | <p>The Examination Committee may award the classification “cum laude” to certificates of students who started their degree programs before September 1, 2019 under the following conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- they achieve an mathematical average of 8.0 or higher for the assessments of study components that belong to the program of examinations, and</li><li>- a grade of 9.0 or higher for the graduation project, and</li><li>- none of the study components belonging to the degree program may have a grade lower than a 6.0.</li></ul>  |
| <p><b>2.</b> Niet van Toepassing</p>   | <p>Not applicable</p>  |
| <p><b>3.</b> De examencommissie reikt het getuigschrift ‘cum laude’ uit aan studenten die op of na 1 september 2019 met de opleiding zijn gestart, wanneer:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- het gewogen (op basis van studiepunten) rekenkundig gemiddelde is een niet-afgeronde 8,0 of hoger, met betrekking tot de door de student afgelegde onderwijseenheden die tot het examenprogramma behoren, met uitzondering van het afstudeerproject, én</li><li>- het afstudeerproject met een cijfer 9,0 of hoger is beoordeeld, én</li><li>- geen van de onderwijseenheden die tot het examenprogramma behoren zijn beoordeeld met een eindcijfer lager dan een 6, én</li><li>- het examen binnen 32 maanden na aanvang van de opleiding is afgelegd.</li></ul> <p>De examencommissie kan in bijzondere gevallen van dit laatste vereiste afwijken. Bij de beoordeling van het verzoek van de student kan de examencommissie rekening worden gehouden met de persoonlijke omstandigheden zoals genoemd in bijlage 2, artikel 5, van deze regeling.</p> | <p>The Examination Committee may award the classification “cum laude” to students who started their degree programs on or after September 1, 2019 under the following conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- they achieve a weighted mathematical average (based on credits) that is a unrounded 8.0 or higher in relation to the study components taken by students that belong to the program of examinations, with exception of the graduation project,</li><li>- they have a grade of 9.0 or higher for the graduation project, and</li><li>- none of their study components belonging to the program of examinations has a final grade lower than a 6 and</li><li>- they must finish the final examination within 32 months of the commencement of the degree program.</li></ul> <p>The examination committee may deviate from this latter requirement in special cases. To assess the student’s request, the Examination Committee can take into account the extenuating personal circumstances as referred to in Appendix 2, Article 5 of these regulations.</p> |

## **H 7           STUDIEBEGELEIDING EN STUDIEVOORTGANG**

### **Art 7.1       Studiebegeleiding**

- 1.**       Het faculteitsbestuur draagt zorg voor studiebegeleiding van de studenten, mede ten behoeve van de oriëntatie op tracks binnen of buiten de opleiding, zulks onder meer door middel van benoeming van één of meer studieadviseurs.
- 2.**       De studieadviseur adviseert studenten gevraagd of ongevraagd over alle aspecten van hun opleiding en draagt, mede aan de hand van de studievoortgang en indien daar aanleiding toe is, zorg voor adequate verwijzing naar bevoegde organen van de TU/e, naar studentenadviseurs en/of studentendecanen van ESA of naar vertrouwenspersonen van de TU/e.

### **Art 7.2       Bewaking van de studievoortgang**

- 1.**       Het faculteitsbestuur draagt zorg voor registratie en tijdige bekendmaking van de tentamenresultaten van de individuele studenten in OSIRIS.
- 2.**       In voorkomende gevallen zorgt het faculteitsbestuur voor bespreking van de resultaten tussen de student en de studieadviseur van de opleiding die de student volgt.
- 3.**       Bij studievertraging wijst de studieadviseur de desbetreffende studenten op de mogelijkheden voor extra ondersteuning dan wel voor maatregelen die nodig zijn om verdere vertraging zo beperkt mogelijk te houden.

### **Art 7.3       Studeren met een functiebeperking**

## **STUDY COUNSELING AND STUDY PROGRESS**

### **Study counseling**

The Department Board shall provide counseling to students for several matters, including orientation on tracks and other options inside or outside the degree program, including appointing one or more academic advisors.

The academic advisor will advise students, either on request or on the advisor's own initiative, on all the aspects of the degree program, and will ensure, partly based on the students' study progress and whenever necessary, adequate referral to the qualified bodies of TU/e, to ESA student advisors and/or student counsellors or TU/e confidential counselors.

### **Monitoring study progress**

The Department Board will ensure that the examination results of the individual students are registered and made known in good time in OSIRIS.

Where appropriate, the Department Board will organize a discussion of the results between the students and their academic advisor of the degree program the students are taking.

The academic advisor will inform students who fall behind in their studies of the opportunities to receive extra support or measures that may need to be taken to limit the delay as much as possible.

### **Studying with a functional impairment**

- 1.** Een schriftelijk verzoek om aanpassing van het onderwijs of de tentamens of om speciale faciliteiten op grond van een blijvende of tijdelijke functiebeperking dient door de desbetreffende studenten zo mogelijk twaalf weken doch uiterlijk vijf weken voordat studenten zullen deelnemen aan het onderwijs of de tentamens te worden ingediend bij ESA.

Students wishing to request an adjustment to the way of teaching or examinations, or for special facilities because of a permanent or temporary functional impairment, should submit such a request to ESA in writing before they are scheduled to take part in the program or the exams. The request should be submitted twelve weeks in advance if possible, but in any event no later than five weeks in advance.
- 2.** Het verzoek gaat vergezeld van de bescheiden die redelijkerwijs nodig zijn voor de beoordeling van het verzoek. Daaronder wordt in ieder geval begrepen een recente verklaring van een arts of een psycholoog of een orthopedagoog van een BIG- (Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg), NIP-(Nederlands Instituut van Psychologen), of NVO-(Nederlands Vereniging van Pedagogogen en Onderwijskundigen) geregistreerd testbureau. Zo mogelijk geeft deze verklaring een schatting van de mate en de duur van de functiebeperking.

The request should be accompanied by any documents reasonably required to assess the request. These should include at least a recent statement from a physician or psychologist or from a remedial educationalist registered with BIG (Individual Health Care Professions), NIP (Dutch professional association of psychologists) or NVO (Association of Educationalists in the Netherlands). If possible, the statement should provide an estimation of the extent and likely duration of the functional impairment.
- 3.** ESA stuurt verzoeken van studenten samen met het advies van de studentendecaan aan het faculteitsbestuur voor zover het verzoek betrekking heeft op faciliteiten. In geval het verzoek betrekking heeft op het verlenen van aanpassingen ten behoeve van het afleggen van tentamens stuurt ESA verzoeken van studenten en het bijbehorende advies aan de examencommissie.

ESA will send students' requests accompanied by the recommendations of the student counselor to the Department Board in so far as the request relates to facilities. In the event that the request relates to granting adaptations to enable the students to take an examination, ESA will send the students' request and the related recommendations to the Examination Committee.
- 4.** Het besluit omtrent aanpassingen dan wel het verlenen van faciliteiten wordt binnen twintig werkdagen na ontvangst van het verzoek genomen door het faculteitsbestuur respectievelijk de examencommissie. Het faculteitsbestuur draagt daarbij zorg voor de kwaliteit en het niveau van het onderwijs en de tentamens.

The decision regarding adaptations or the granting of facilities shall be taken by the Department Board or the Examination Committee, respectively, no later than twenty working days after the request has been received. The Department Board shall care for the quality and level of the teaching and examinations.

5. De eventuele aanpassing is zoveel mogelijk afgestemd op de individuele functiebeperking. De te verlenen faciliteiten kunnen bestaan uit een op de individuele situatie afgestemde vorm of duur van het onderwijs en/of de tentamens, of het ter beschikking stellen van praktische hulpmiddelen.

Any adaptations shall be attuned as much as possible to the individual's functional impairment. Facilities provided may consist of adjustments to the individual situation of the form or duration of the teaching and/or examinations, or of the provision of practical aids.

## **H 8 OVERGANGSREGELINGEN EN SLOTBEPALINGEN**

## **TRANSITIONAL ARRANGEMENTS AND FINAL PROVISIONS**

### **Art 8.1 Overgangsregeling**

### **Transitional arrangements**

1. Indien deze regeling wordt gewijzigd, daaronder begrepen een wijziging van de bijlage, wordt door het faculteitsbestuur zo nodig een overgangsregeling vastgesteld. De overgangsregeling wordt opgenomen in de bij deze regeling behorende bijlage.

If these regulations, including the Annex, are amended, the Department Board shall, if necessary, make a transitional arrangement. The transitional arrangement shall be incorporated in the Appendix to these Regulations.

2. In de overgangsregeling wordt in ieder geval opgenomen:
- een regeling omtrent vrijstellingen die verkregen kunnen worden op grond van reeds behaalde tentamens, en
  - de geldigheidsduur van de overgangsregeling.

The transitional arrangement shall always include: regulations regarding exemptions that may be obtained based on examinations already passed, and the term of validity of the transitional arrangement.

### **Art 8.2 Wijziging**

### **Amendments**

1. Een wijziging van deze regeling is niet van toepassing op het lopende studiejaar, indien de belangen van de studenten hierdoor redelijkerwijze worden geschaad.
2. Een wijziging van deze regeling kan niet met terugwerkende kracht een reeds ten aanzien van een student genomen besluit beïnvloeden.

Amendments made to these regulations shall not apply in the current academic year if they unduly harm the interests of students.

An amendment of these regulations may not backdate any decision already taken in regard to students.

**BIJLAGEN**

Bijlage 1/  
Appendix 1

**bij artikel 3.2, eerste lid, van de Onderwijs- en Examenregeling Masteropleiding Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science & Artificial Intelligence.**

**a. Inhoud van de opleiding en van het daaraan verbonden examen**

**Master Industrial and Applied Mathematics**

De opleiding bestaat uit verplichte onderwijseenheden, kernkeuzevakken, specialistische keuzevakken en vrije keuzevakken, zoals beschreven in onderstaande tabel en bijbehorende voetnoten. Een individueel examenprogramma bestaat uit een selectie van deze onderwijseenheden en vakken.

Beide verplichte onderwijseenheden maken deel uit van een examenprogramma, alsmede tenminste vier kernkeuzevakken. Een examenprogramma bevat tenminste 120 studiepunten, waarbij de kernkeuzevakken en specialistische keuzevakken samen tenminste 55 studiepunten bedragen.

De vakken binnen een examenprogramma mogen inhoudelijk niet substantieel overlappen.

Kwartaal	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte onderwijseenheden</b>			<b>35</b>
1-2	2MMR10	Professional Portfolio	5
3-4	2MMR30	Final Project	30
<b>kernkeuzevakken</b>			
1	2MMC10	Cryptology	5
1	2MMD10	Optimization	5
1	2MMN10	Scientific computing	5
1	2MMS10	Probability and stochastics 1	5
2	2MMA10	Applied functional analysis	5
2	2MMS90	Sequential and Nonparametric Statistics	5
<b>Speciale keuzevakken<sup>1</sup></b>			

**APPENDICES**

**to Article 3.2, paragraph 1 of the Program and Examination Regulations for the Master’s Degree Program in Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science & Artificial Intelligence.**

**Content of the degree program and related final examination**

**Master Industrial and Applied Mathematics**

The degree program comprises mandatory study components, core electives, special electives, and free electives, as described in the table below and its footnotes.

An individual program of examinations consists of a selection of these study components and courses.

Both mandatory study components are part of a program of examinations, as well as at least four core electives. A program of examinations contains at least 120 credits, with at least 55 credits worth of core electives and special electives.

The courses of a program of examinations may not exhibit substantive overlap.

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory study components</b>			<b>35</b>
1-2	2MMR10	Professional Portfolio	5
3-4	2MMR30	Final Project	30
<b>Core electives</b>			
1	2MMC10	Cryptology	5
1	2MMD10	Optimization	5
1	2MMN10	Scientific computing	5
1	2MMS10	Probability and stochastics 1	5
2	2MMA10	Applied functional analysis	5
2	2MMS90	Sequential and Nonparametric Statistics	5
<b>Special Electives<sup>1</sup></b>			

1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2MMA70	Differential geometry for image processing	5
1	EME40	Practical educational research (workshops) <sup>2</sup>	2.5
2	2DMI10	Applied cryptography	5
2	2MMD20	Multilinear algebra and applications	5
2	2MMN20	Scientific programming	5
2	2MMN40	Introduction to Molecular Modeling and Simulation <sup>3</sup>	5
2	2MMS30	Probability and stochastics 2	5
2	5LMA0	Model reduction	5
3	2IMA25	Exact Algorithms for NP-hard Problems	5
3	2DMI00	Cryptographic protocols	5
3	2MMA20	Partial differential equations	5
3	2MMA80	Mathematics of Neural Networks	5
3	2MMD30	Graphs and algorithms	5
3	2MMS40	Stochastic networks	5
3	2MMS80	Statistical learning theory	5
4	2MMA40	Evolution equations	5
4	2MMD40	Integer programming	5
4	2MMD50	Algebraic combinatorics	5
4	2MMN30	Scientific computing in PDE	5
4	2MMS20	Statistics for big data	5
4	2MMS50	Stochastic decision theory	5
4	2MMS60	Random graphs	5
	2MMR40	Research topic 1	5
	2MMR50	Research topic 2	5
	2MMR60	Research topic 3	5
	EME35	Learning on the job <sup>2</sup>	5
	EME41	Practical educational research (project) <sup>2</sup>	7.5
<b>Vrije keuzevakken<sup>4</sup></b>			
	2MMR20	Internship	15
	SFC640	Academic Writing	5

<sup>1</sup> Naast de in de tabel genoemde onderdelen mogen alle Master courses van Mastermath en advanced courses van Mastermath opgevoerd worden als specialistische keuzevakken.

<sup>2</sup> Deze drie vakken vormen tezamen Pakket 4 – Professionalization and Research van de Eindhoven School of Education, en mogen alle drie tezamen gekozen worden mits Pakket 1 – Oriënterend en Pakket 2 –

1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2MMA70	Differential geometry for image processing	5
1	EME40	Practical educational research (workshops) <sup>2</sup>	2.5
2	2DMI10	Applied cryptography	5
2	2MMD20	Multilinear algebra and applications	5
2	2MMN20	Scientific programming	5
2	2MMN40	Introduction to Molecular Modeling and Simulation <sup>3</sup>	5
2	2MMS30	Probability and stochastics 2	5
2	5LMA0	Model reduction	5
3	2IMA25	Exact Algorithms for NP-hard Problems	5
3	2DMI00	Cryptographic protocols	5
3	2MMA20	Partial differential equations	5
3	2MMA80	Mathematics of Neural Networks	5
3	2MMD30	Graphs and algorithms	5
3	2MMS40	Stochastic networks	5
3	2MMS80	Statistical learning theory	5
4	2MMA40	Evolution equations	5
4	2MMD40	Integer programming	5
4	2MMD50	Algebraic combinatorics	5
4	2MMN30	Scientific computing in PDE	5
4	2MMS20	Statistics for big data	5
4	2MMS50	Stochastic decision theory	5
4	2MMS60	Random graphs	5
	2MMR40	Research topic 1	5
	2MMR50	Research topic 2	5
	2MMR60	Research topic 3	5
	EME35	Learning on the job <sup>2</sup>	5
	EME41	Practical educational research (project) <sup>2</sup>	7.5
<b>Free electives<sup>4</sup></b>			
	2MMR20	Internship	15
	SFC640	Academic Writing	5

<sup>1</sup> In addition to the study components mentioned in the table, Master courses of Mastermath and advanced courses of Mastermath may also be chosen as special electives.

<sup>2</sup> These three courses constitute Package 4 – Professionalization and Research of Eindhoven School of Education, and may be chosen all three together provided that Package 1 – Oriënterend and Package 2 – Verdiepend

Verdiepend al binnen de bacheloropleiding voltooid zijn, en tevens alle vakken van Pakket 3 – Modern STEM Onderwijs opgenomen worden als vrije keuzevakken.

<sup>3</sup> Dit vak wordt niet gegeven in 2021-2022.

<sup>4</sup> Naast de in de tabel genoemde onderdelen mogen keuzevakken op masterniveau als vrije keuzevakken gekozen worden (onder voorwaarden), evenals bachelorvakken (onder voorwaarden). Zie artikel j van deze bijlage voor de precieze voorwaarden.

Studenten van **cohort 2020 en eerder** mogen het kernkeuzevak *2MMS90 Sequential and nonparametric statistics* vervangen door *2MMS70 Statistical analysis methods*, naast 2MMS70 als kernkeuzevak mag 2MMS90 als specialistisch keuzevak gekozen worden.

De volgende onderwijseenheden zijn aangemerkt als specialistische keuzevakken voor studenten van **cohort 2020 en eerder**:

Code	Onderwijseenheid
2MMA30	Modeling and perturbation methods
2MMC30	Coding Theory

De volgende onderwijseenheid is aangemerkt als specialistisch

Code	Onderwijseenheid
2DD23	Time series analysis and forecasting

keuzevakken voor studenten van **cohort 2019 en eerder**:

De volgende onderwijseenheden zijn aangemerkt als kernkeuzevakken voor studenten van **cohort 2017 of eerder**:

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
1	2MMC10	Cryptology	5
1	2MMD10	Optimization	5
1	2MMN10	Scientific computing	5

have been completed in the Bachelor program, and also all courses of Package 3 – Modern STEM Education are included as free elective courses.

<sup>3</sup> This course will not be taught in 2021-2022.

<sup>4</sup> In addition to the study components mentioned in the table, courses at master level can be chosen as free electives (conditions apply), as well as some bachelor courses (conditions apply). See Article j of this appendix for the exact conditions.

Students from **cohort 2020 and earlier** can replace the core course *2MMS90 Sequential and nonparametric statistics* with *2MMS70 Statistical analysis methods*, in addition to 2MMS70 as core course they are allowed to take 2MMS90 as special elective.

The following study components are marked as special elective for students from **cohort 2020 and earlier**:

Code	Study component
2MMA30	Modeling and perturbation methods
2MMC30	Coding Theory

The following study component is marked as a special elective for students

Code	Study component
2DD23	Time series analysis and forecasting

from **cohort 2019 and earlier**:

The following study components are marked as core elective for students from **cohort 2017 and earlier**:

Quarter	code	Study Component	CR
1	2MMC10	Cryptology	5
1	2MMD10	Optimization	5
1	2MMN10	Scientific computing	5



1	2MMS10	Probability and stochastics 1	5
2	2MMA10	Applied functional analysis	5

Deze studenten mogen een kernkeuzevak vervangen door een specialistisch keuzevak.

1	2MMS10	Probability and stochastics 1	5
2	2MMA10	Applied functional analysis	5

These students may replace one of their core electives by a special elective.

<b>Master Computer Science and Engineering</b>					
De opleiding bestaat uit verplichte onderwijsenheden, een kern van <i>foundational</i> en <i>deepening</i> vakken uit de drie <i>focus areas algorithms &amp; theory, architecture &amp; systems, en software &amp; analytics</i> , specialistische keuzevakken, een seminar en vrije keuzevakken, zoals beschreven in onderstaande tabel en bijbehorende voetnoten.					
Het programma voor studenten van <b>cohort 2020 of eerder</b> staat in appendix 1.q. Het hier vermelde programma is het programma voor studenten die starten op of na 1 september 2021.					
	Kwartiel	Code	Onderwijsenheden	SP	
<b>Verplichte onderwijsenheden</b>				<b>40</b>	
	jaar	2IMC00	Master project	30	
	jaar	2IMC15	Preparation graduation project CSE (22-23) <sup>1</sup>	10	
<b>Kern van foundational (F) en deepening (D) vakken<sup>2</sup></b>				<b>30</b>	
<b>Focus area Algorithms and Theory</b>	F	1	2IMA10	Advanced Algorithms	5
		1	2IMF25	Automated Reasoning	5
		4	2IMF10	Process Algebra	5
	D	1	2IMA20	Algorithms for Geographic Data	5
		2	2IMA15	Geometric Algorithms	5
		2	2IMA35	Massively Parallel Algorithms	5
		3	2IMA25	Exact Algorithms for NP-hard Problems	5
	3	2IMF15	Proving with computer assistance	5	
	4	2IMA30	Topological Data Analysis	5	
<b>Focus area Architecture and Systems</b>	F	1	2IMN10	Architecture of Distributed Systems	5
		1	2IMF30	System Validation	5
		2	2IMD10	Engineering of data systems	5
	D	2	2IMF35	Algorithms for model checking	5
		2	2IMN15	Internet of Things	5
		2	2IMN20	Real-time systems	5

<b>Master Computer Science and Engineering</b>					
The degree program comprises mandatory study components, a core of foundational and deepening courses from the three focus areas <b>algorithms &amp; theory, architecture &amp; systems, and, software &amp; analytics</b> , specialization electives, a seminar, free electives as described below, in the tables and its footnotes.					
The program for students of <b>cohort 2020 and earlier</b> is in appendix 1.q. The program stated here is the program for students starting on or after September 1 <sup>st</sup> 2021.					
	Quarter	Code	Study Component	CR	
<b>Mandatory study components</b>				<b>40</b>	
	year	2IMC00	Master project	30	
	year	2IMC15	Preparation graduation project CSE (22-23) <sup>1</sup>	10	
<b>Core of foundational (F) and Deepening (D) courses<sup>2</sup></b>				<b>30</b>	
<b>Focus area Algorithms and Theory</b>	F	1	2IMA10	Advanced Algorithms	5
		1	2IMF25	Automated Reasoning	5
		4	2IMF10	Process Algebra	5
	D	1	2IMA20	Algorithms for Geographic Data	5
		2	2IMA15	Geometric Algorithms	5
		2	2IMA35	Massively Parallel Algorithms	5
		3	2IMA25	Exact Algorithms for NP-hard Problems	5
	3	2IMF15	Proving with computer assistance	5	
	4	2IMA30	Topological Data Analysis	5	
<b>Focus area Architecture and Systems</b>	F	1	2IMN10	Architecture of Distributed Systems	5
		1	2IMF30	System Validation	5
		2	2IMD10	Engineering of data systems	5
	D	2	2IMF35	Algorithms for model checking	5
		2	2IMN15	Internet of Things	5
		2	2IMN20	Real-time systems	5

		3	2IMN25	Quantitative evaluation of ES	5			3	2IMN25	Quantitative evaluation of ES	5
		4	2IMN35	VLSI programming	5			4	2IMN35	VLSI programming	5
<b>Focus area Software and Analytics</b>	F	1	2AMM20	Research Topics in Data Mining	5	<b>Focus area Software and Analytics</b>	F	1	2AMM20	Research Topics in Data Mining	5
		2	2IMP10	Program Verification Techniques	5			2	2IMP10	Program Verification Techniques	5
		3	2IMP25	Software Evolution	5			3	2IMP25	Software Evolution	5
	D	1	2AMI10	Foundations to Process Mining	5		D	1	2AMI10	Foundations to Process Mining	5
		1	2IMN30	Machine Learning for industry (22-23) <sup>1</sup>	5			1	2IMN30	Machine Learning for industry (22-23) <sup>1</sup>	5
		2	2IMP40	Applications of Data Science for Software Engineering	5			2	2IMP40	Applications of Data Science for Software Engineering	5
		3	2AMD15	Big data management	5			3	2AMD15	Big data management	5
		4	2IMP30	System Design Engineering	5			4	2IMP30	System Design Engineering	5
		4	2IMP20	Domain Specific Language Design	5			4	2IMP20	Domain Specific Language Design	5
		<b>Specialistische keuzevakken<sup>3</sup></b>						<b>30</b>	<b>Specialization electives<sup>3</sup></b>		
		1	2IMS10	Physical aspects of digital security	5			1	2IMS10	Physical aspects of digital security	5
		1	2IMS25	Principles of data protection	5			1	2IMS25	Principles of data protection	5
		1	2IMV25	Interactive virtual environments	5			1	2IMV25	Interactive virtual environments	5
		2	2DMI20	Software security	5			2	2DMI20	Software security	5
		2	2IMS20	Cyberattacks, Crime and Defenses	5			2	2IMS20	Cyberattacks, Crime and Defenses	5
		3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5			3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5
		3	2IMS15	Verification of security protocols	5			3	2IMS15	Verification of security protocols	5
		3	2IMS30	Advanced Network Security	5			3	2IMS30	Advanced Network Security	5
		3	2IMV10	Visual computing project	5			3	2IMV10	Visual computing project	5
		4	2AMM10	Deep Learning	5			4	2AMM10	Deep Learning	5
		4	2IMP15	Software project management	5			4	2IMP15	Software project management	5
		4	2IMV15	Simulation in computer graphics	5			4	2IMV15	Simulation in computer graphics	5
		jaar	2IMC10	Internship <sup>4</sup>	15			jaar	2IMC10	Internship <sup>4</sup>	15
<b>Verplicht Seminar<sup>5</sup></b>					<b>5</b>	<b>Mandatory Seminar<sup>5</sup></b>					<b>5</b>
		2	2IMA40	Seminar algorithms - applied	5			2	2IMA40	Seminar algorithms - applied	5
		2	2IMD00	Seminar datamanagement	5			2	2IMD00	Seminar datamanagement	5
		2	2IMF00	Seminar formal system analysis	5			2	2IMF00	Seminar formal system analysis	5
		2	2IMI00	Seminar Process Analytics	5			2	2IMI00	Seminar Process Analytics	5
		2	2IMM00	Seminar Data Mining	5			2	2IMM00	Seminar Data Mining	5
		2	2IMN00	Seminar Interconnected Resource-aware Intelligent Systems (IRIS)	5			2	2IMN00	Seminar Interconnected Resource-aware Intelligent Systems (IRIS)	5
		2	2IMP00	Seminar software engineering and technology	5			2	2IMP00	Seminar software engineering and technology	5
		2	2IMU00	Seminar Uncertainty in AI	5			2	2IMU00	Seminar Uncertainty in AI	5

	2	2IMV00	Seminar visualization	5		2	2IMV00	Seminar visualization	5
	4	2IMA00	Seminar algorithms - fundamental	5		4	2IMA00	Seminar algorithms - fundamental	5
	4	2IMS00	Seminar Information Security Technology	5		4	2IMS00	Seminar Information Security Technology	5
<b>Vrije keuzevakken</b>				<b>15</b>	<b>Free electives</b>				<b>15</b>
<p><sup>1</sup> 2IMC15 Graduation preparation CSE and 2IMN30 Machine Learning for industry zullen voor het eerst aangeboden worden in academisch jaar 2022-2023.</p> <p><sup>2</sup> De kern van een individueel examenprogramma bestaat uit: 1 foundational vak uit Algorithms &amp; Theory, 1 foundational vak uit Architecture &amp; Systems, en 1 foundational vak uit Software &amp; Analytics. Daarnaast moeten drie extra vakken (foundational of deepening) gekozen worden uit 1 aandachtsgebied.</p> <p><sup>3</sup> Naast de in de tabel genoemde specialistische keuzevakken mogen ook meer foundational of deepening vakken gevolgd worden of internationale ervaring (onder voorbehoud van relevantie en goedkeuring).</p> <p><sup>4</sup> Onder voorbehoud van relevantie en goedkeuring. De student kan pas aan een stage (2IMC10) beginnen na toestemming van de examencommissie.</p> <p><sup>5</sup> Studenten volgen minimaal 1 seminar van deze lijst. Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.</p>					<p><sup>1</sup> 2IMC15 Graduation preparation CSE and 2IMN30 Machine Learning for industry will be offered for the first time in academic year 2022-2023.</p> <p><sup>2</sup> The core of an individual program of examinations consists of: one foundational course from Algorithms &amp; Theory, one foundational course from Architecture &amp; Systems, and one foundational course from Software &amp; Analytics. Next to that, three extra courses (foundational or deepening) from one focus area.</p> <p><sup>3</sup> Next to the specialization electives in the table students can choose more foundational or deepening courses, or international experience (subject to relevance and approval).</p> <p><sup>4</sup> Subject to approval and relevance. The student can only start an internship (2IMC10) with permission of the Examination Committee.</p> <p><sup>5</sup> At least 1 seminar from this list. A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.</p>				

### **Master Embedded Systems**

De opleiding kent vier stromen, die de volgende onderwijseenheden omvatten met de daarbij genoemde studiepunten.

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte onderwijseenheden</b>			<b>65</b>
1	2IMF30	System validation	5

### **Master Embedded Systems**

The degree program consists of four streams, that comprise the following study components with the educational credits mentioned behind each component.

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory study components</b>			<b>65</b>
1	2IMF30	System validation	5

2	5SIA0	Embedded computer architecture	5
2	2IMN20	Real-time systems	5
3	2IMN25	Quantitative evaluation of embedded systems	5
4	5LIB0	Embedded systems laboratory	5
1-2	2IMC05/5T514	Preparation graduation project ES	10
3-4	2IMC00/ 5T746	Master project/ Graduation project ES 'electr.eng'	30
<b>Keuze uit vier stromen</b>			<b>15</b>
<b>Systems on Chip</b>			
1	2IMF25	Automated reasoning	5
2	5LIH0	Digital integrated circuit design <sup>1</sup>	5
4	5LID0	Systems on silicon	5
<b>Embedded Software</b>			
1	2IMF25	Automated reasoning	5
3	5LIM0	Parallelization, compilers and platforms	5
4	2IMP30	System design engineering	5
<b>Embedded Networking</b>			
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5
1	5LICO	Networked embedded systems	5
2	2IMN15	Internet of things	5
<b>Cyber-Physical Systems</b>			
2	2IMN15	Internet of things	5
3	5LIJ0	Embedded control systems	5
4	5LIK0	Embedded signal processing systems	5
<b>Stroomspecifieke keuzevakken<sup>2</sup></b>			<b>15</b>
<b>Vrije keuzevakken</b>			<b>25</b>

<sup>1</sup> Het is niet mogelijk om de vakken 5LIH0 Digital integrated circuit design en 5LIPO Digital integrated circuits: fundamentals samen op te nemen in het examenprogramma.

<sup>2</sup> Er dienen tenminste 15 studiepunten uit de lijst van stroomspecifieke keuzevakken hieronder gekozen te worden.

#### Stroomspecifieke keuzevakken van Systems on Chip:

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
1	5CCA0	Semiconductor physics and materials	5
1	5LIN0	Video processing	5

2	5SIA0	Embedded computer architecture	5
2	2IMN20	Real-time systems	5
3	2IMN25	Quantitative evaluation of embedded systems	5
4	5LIB0	Embedded systems laboratory	5
1-2	2IMC05/5T514	Preparation graduation project ES	10
3-4	2IMC00/ 5T746	Master project/ Graduation project ES 'electr.eng'	30
<b>Choice one of four streams</b>			<b>15</b>
<b>Systems on Chip</b>			
1	2IMF25	Automated reasoning	5
2	5LIH0	Digital integrated circuit design <sup>1</sup>	5
4	5LID0	Systems on silicon	5
<b>Embedded Software</b>			
1	2IMF25	Automated reasoning	5
3	5LIM0	Parallelization, compilers and platforms	5
4	2IMP30	System design engineering	5
<b>Embedded Networking</b>			
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5
1	5LICO	Networked embedded systems	5
2	2IMN15	Internet of things	5
<b>Cyber-Physical Systems</b>			
2	2IMN15	Internet of things	5
3	5LIJ0	Embedded control systems	5
4	5LIK0	Embedded signal processing systems	5
<b>Stream electives<sup>2</sup></b>			<b>15</b>
<b>Free electives</b>			<b>25</b>

<sup>1</sup> It is forbidden to choose 5LIH0 Digital integrated circuit design and 5LIPO Digital integrated circuits: fundamentals in the program of examinations.

<sup>2</sup> At least 15 credits of this list have to be chosen from the lists of the stream electives below.

#### Stream electives of Systems on Chip:

Quarter	Code	Study component	CR
1	5CCA0	Semiconductor physics and materials	5
1	5LIN0	Video processing	5

2	2IMNT1	Embedded computer architectures 2 <sup>1</sup>	5
2	5LIG0	Applied combinatorial algorithms	5
2	5LIFO	Advanced digital circuit design	5
3	5LIL0	Intelligent architectures	5
3	5LIE0	Multiprocessors	5
3	5LIM0	Parallelization, compilers and platforms	5
3	5SIB0	Electronic design automation	5
3	5LIJ0	Embedded control systems	5
4	2IMN35	VLSI programming	5
4	5LIA0	Embedded visual control	5
6	2IMF00	Seminar formal system analysis <sup>2</sup>	5

<sup>1</sup> Het vak wordt verzorgd door TU Twente te Enschede. Om 2IMNT1 te volgen is een neveninschrijving bij de TU Twente noodzakelijk

<sup>2</sup> Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.

Studenten van cohort **2020 of eerder** mogen 2IRU10 Hardware security als stroomspecifiek keuzevak opnemen in hun examenprogramma.

#### Stroomspecifieke keuzevakken van Embedded Software:

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5
1	5LIN0	Video processing	5
2	2IRU15	Software security	5
2	2IMP10	Program verification techniques	5
2	5LIG0	Applied combinatorial algorithms	5
2	2IMF35	Algorithms for model checking	5
3	2IMP25	Software evolution	5
3	5LIE0	Multiprocessors	5
3	5LIJ0	Embedded control systems	5
3	5LIL0	Intelligent architectures	5
4	2IMN35	VLSI programming	5
4	2IMP20	Domain Specific Language Design	5
4	5LIK0	Embedded signal processing systems	5
6	2IMF00	Seminar formal system analysis <sup>1</sup>	5

2	2IMNT1	Embedded computer architectures 2 <sup>1</sup>	5
2	5LIG0	Applied combinatorial algorithms	5
2	5LIFO	Advanced digital circuit design	5
3	5LIL0	Intelligent architectures	5
3	5LIE0	Multiprocessors	5
3	5LIM0	Parallelization, compilers and platforms	5
3	5SIB0	Electronic design automation	5
3	5LIJ0	Embedded control systems	5
4	2IMN35	VLSI programming	5
4	5LIA0	Embedded visual control	5
6	2IMF00	Seminar formal system analysis <sup>2</sup>	5

<sup>1</sup> The course is offered by TU Twente in Enschede. Secondary enrollment at the TU Twente is required for the course 2IMNT10.

<sup>2</sup> A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.

Students from **cohort 2020 or earlier** may include 2IRU10 Hardware security as a stream elective in their program of examinations.

#### Stream electives of Embedded Software:

Quarter	Code	Study component	CR
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5
1	5LIN0	Video processing	5
2	2IRU15	Software security	5
2	2IMP10	Program verification techniques	5
2	5LIG0	Applied combinatorial algorithms	5
2	2IMF35	Algorithms for model checking	5
3	2IMP25	Software evolution	5
3	5LIE0	Multiprocessors	5
3	5LIJ0	Embedded control systems	5
3	5LIL0	Intelligent architectures	5
4	2IMN35	VLSI programming	5
4	2IMP20	Domain Specific Language Design	5
4	5LIK0	Embedded signal processing systems	5
6	2IMF00	Seminar formal system analysis <sup>1</sup>	5

6	2IMN00	Seminar systems architecture and networking <sup>1</sup>	5
6	2IMP00	Seminar software engineering and technology <sup>1</sup>	5

<sup>1</sup> Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.

Studenten van **cohort 2020 of eerder** mogen het stroomspecifieke keuzevak 2DMI20 Software security vervangen door het vak 2IRU15 Software security gegeven door de Radboud Universiteit.

#### Stroomspecifieke keuzevakken van Embedded Networking:

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
1	2IMF25	Automated reasoning	5
2	5LIH0	Digital integrated circuit design	5
2	5LIF0	Advanced digital circuit design	5
2	2IMS20	Cyberattacks crime and defenses	5
2	2IRU25	Advanced network security	5
3	2IMS15	Verification of security protocols	5
3	5SIB0	Electronic design automation	5
4	5LIK0	Embedded signal processing systems	5
4	5LIA0	Embedded visual control	5
4	5LID0	Systems on silicon	5
4	2IMP30	System design engineering	5
6	2IMF00	Seminar formal system analysis <sup>1</sup>	5
6	2IMN00	Seminar system architecture and networking <sup>1</sup>	5

<sup>1</sup> Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.

Studenten van **cohort 2020 of eerder** mogen 2IRU25 Advanced network security opnemen als stroomspecifiek keuzevak.

#### Stroomspecifieke keuzevakken van Cyber-Physical Systems:

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5

6	2IMN00	Seminar systems architecture and networking <sup>1</sup>	5
6	2IMP00	Seminar software engineering and technology <sup>1</sup>	5

<sup>1</sup> A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.

Students from **cohort 2020 or earlier** can replace the stream elective 2DMI20 Software security by the Radboud University course 2IRU15 Software security.

#### Stream electives of Embedded Networking:

Quarter	Code	Study component	CR
1	2IMF25	Automated reasoning	5
2	5LIH0	Digital integrated circuit design	5
2	5LIF0	Advanced digital circuit design	5
2	2IMS20	Cyberattacks crime and defenses	5
2	2IRU25	Advanced network security	5
3	2IMS15	Verification of security protocols	5
3	5SIB0	Electronic design automation	5
4	5LIK0	Embedded signal processing systems	5
4	5LIA0	Embedded visual control	5
4	5LID0	Systems on silicon	5
4	2IMP30	System design engineering	5
6	2IMF00	Seminar formal system analysis <sup>1</sup>	5
6	2IMN00	Seminar system architecture and networking <sup>1</sup>	5

<sup>1</sup> A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.

Students from **cohort 2020 or earlier** may include 2IRU25 Advanced Network Security as a stream elective.

#### Stream electives of Cyber-Physical Systems:

Quarter	Code	Study component	CR
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5

1	5CSA0	Modeling dynamics	5
1	5LICO	Networked embedded systems	5
2	5LIGO	Applied combinatorial algorithms	5
2	5LIFO	Advanced digital circuit design	5
2	5LIVO	Video health monitoring	5
3	2IMP25	Software evolution	5
3	5LIMO	Parallelization, compilers, and platforms	5
3	5LIE0	Multiprocessors	5
3	5LIL0	Intelligent architectures	5
3	5SIB0	Electronic design automation	5
4	2IMN35	VLSI programming	5
4	5LIA0	Embedded visual control	5
4	2IMP30	System design engineering	5

1	5CSA0	Modeling dynamics	5
1	5LICO	Networked embedded systems	5
2	5LIGO	Applied combinatorial algorithms	5
2	5LIFO	Advanced digital circuit design	5
2	5LIVO	Video health monitoring	5
3	2IMP25	Software evolution	5
3	5LIMO	Parallelization, compilers, and platforms	5
3	5LIE0	Multiprocessors	5
3	5LIL0	Intelligent architectures	5
3	5SIB0	Electronic design automation	5
4	2IMN35	VLSI programming	5
4	5LIA0	Embedded visual control	5
4	2IMP30	System design engineering	5

De volgende homologatievakken kunnen aangeraden worden afhankelijk van de voorkennis van de student:

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
1	5LFK0	Circuit analysis	2.5
1	5LIS0	Computer architecture and C programming	2.5
1/2/3	2IHT10	Logic and set theory	2.5
2	5LIQ0	Linear systems, signals and control	2.5
2	5LIRO	Linear systems, signals and control (DBL)	2.5

The following units can be recommended dependent on the student's background:

Quarter	Code	Study component	CR
1	5LFK0	Circuit analysis	2.5
1	5LIS0	Computer architecture and C programming	2.5
1/2/3	2IHT10	Logic and set theory	2.5
2	5LIQ0	Linear systems, signals and control	2.5
2	5LIRO	Linear systems, signals and control (DBL)	2.5

### **Master Data Science and Artificial Intelligence**

De opleiding bestaat uit verplichte onderwijseenheden, kernkeuzevakken en specialistische keuzevakken uit de trajectories **Data Engineering and Management, Algorithmic Data Analysis, Explainable Data Analytics, Statistics, Data Mining and Machine learning** en **Artificial Intelligence and Machine Learning**, een seminar en vrije keuzevakken, zoals beschreven in onderstaande tabel en bijbehorende voetnoten.

	Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
--	----------	------	------------------	----

### **Master Data Science and Artificial Intelligence**

The degree program comprises mandatory study components, core electives and specialization electives from the trajectories **Data Engineering and Management, Algorithmic Data Analysis, Explainable Data Analytics, Statistics, Data Mining and Machine learning** and **Artificial Intelligence and Machine Learning**, a seminar and free electives, as described in the table below and its footnotes.

	Quarter	Code	Study component	CR
--	---------	------	-----------------	----

Verplichte onderwijseenheden					65
	1	2AMS10	Longitudinal Data Analysis	5	
	2	OLM190	Ethics in Data Science & AI	5	
	2	2AMU10	Foundations of AI	5	
	3	2AMD15	Big Data Management	5	
	4	2AMC15	Data Intelligence Challenge	5	
	jaar	2AMC05	Graduation Preparation (22-23) <sup>1</sup>	10	
	jaar	2AMC00	Graduation Project (22-23) <sup>1</sup>	30	
Specialistische keuzevakken <sup>2</sup>					35
Data Engineering and Management	1	2IMS25	Principles of Data Protection	5	
	2	2IMD10	Engineering Data Systems	5	
	4	2AMD20	Knowledge Engineering	5	
Algorithmic Data Analysis	1	2IMA20	Algorithms for Geographic Data	5	
	4	2IMA30	Topological Data Analysis	5	
Explainable Data Analytics	C 1	2AMI10	Foundations of Process Mining	5	
	2	2AMI20	Advanced Process Mining	5	
	C 3	2AMV10	Visual Analytics	5	
Statistics	3	2DI70	Statistical Learning Theory	5	
	4	2AMS20	Statistics for Big Data	5	
	4	2DD23	Time-series & forecasting	5	
Data mining and Machine Learning	C 1	2AMM20	Research Topics in Data Mining	5	
	3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5	
	4	2AMM10	Deep Learning	5	
AI and Machine Learning	1	2AMU20	Generative AI Models (22-23) <sup>1</sup>	5	
	1	2AMU30	Uncertainty representation and reasoning (22-23) <sup>1</sup>	5	
Seminar <sup>3</sup>					5
	2	2IMA40	Seminar algorithms - applied	5	
	2	2IMI00	Seminar Process Analytics	5	
	2	2IMV00	Seminar visualization	5	
	2	2IMD00	Seminar datamanagement	5	
	2	2IMU00	Seminar Uncertainty in AI	5	
	4	2IMS00	Seminar IST	5	
	4	2IMA00	Seminar algorithms - fundamental	5	
Vrije keuzevakken <sup>4</sup>					15

Mandatory study components					65
	1	2AMS10	Longitudinal Data Analysis	5	
	2	OLM190	Ethics in Data Science & AI	5	
	2	2AMU10	Foundations of AI	5	
	3	2AMD15	Big Data Management	5	
	4	2AMC15	Data Intelligence Challenge	5	
	year	2AMC05	Graduation Preparation (22-23) <sup>1</sup>	10	
	year	2AMC00	Graduation Project (22-23) <sup>1</sup>	30	
Specialization electives <sup>2</sup>					35
Data Engineering and Management	1	2IMS25	Principles of Data Protection	5	
	2	2IMD10	Engineering Data Systems	5	
	4	2AMD20	Knowledge Engineering	5	
Algorithmic Data Analysis	1	2IMA20	Algorithms for Geographic Data	5	
	4	2IMA30	Topological Data Analysis	5	
Explainable Data Analytics	C 1	2AMI10	Foundations of Process Mining	5	
	2	2AMI20	Advanced Process Mining	5	
	C 3	2AMV10	Visual Analytics	5	
Statistics	3	2DI70	Statistical Learning Theory	5	
	4	2AMS20	Statistics for Big Data	5	
	4	2DD23	Time-series & forecasting	5	
Data mining and Machine Learning	C 1	2AMM20	Research Topics in Data Mining	5	
	3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5	
	4	2AMM10	Deep Learning	5	
AI and Machine Learning	1	2AMU20	Generative AI Models (22-23) <sup>1</sup>	5	
	1	2AMU30	Uncertainty representation and reasoning (22-23) <sup>1</sup>	5	
Seminar <sup>3</sup>					5
	2	2IMA40	Seminar algorithms - applied	5	
	2	2IMI00	Seminar Process Analytics	5	
	2	2IMV00	Seminar visualization	5	
	2	2IMD00	Seminar datamanagement	5	
	2	2IMU00	Seminar Uncertainty in AI	5	
	4	2IMS00	Seminar IST	5	
	4	2IMA00	Seminar algorithms - fundamental	5	
Free electives <sup>4</sup>					15



<sup>1</sup> 2AMC05 Graduation preparation, 2AMC00 Graduation Project en 2AMU30 Uncertainty representation and reasoning zullen voor het eerst aangeboden worden in academisch jaar 2022-2023. 2AMU20 zal niet worden aangeboden in academisch jaar 2021-2022, maar wel in academisch jaar 2022-2023.

<sup>2</sup> Studenten kiezen minimaal 1 core vak (aangegeven in de tabel met een C). Daarnaast kiezen studenten twee trajectories als “major” trajectorie en volgen zij twee vakken uit iedere major trajectorie. Naast deze vakken kiezen studenten twee minor keuzevakken niet uit hun major trajectories.

<sup>3</sup> Minimaal 1 seminar uit deze lijst. Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.

<sup>4</sup> Alle op de TU/e aangeboden keuzevakken op masterniveau kunnen als vrije keuzevakken gekozen worden, inclusief nog meer vakken uit een trajectorie.

<sup>1</sup> 2AMC05 Graduation preparation, 2AMC00 Graduation Project and 2AMU30 Uncertainty representation and reasoning will be offered for the first time in academic year 2022-2023. 2AMU20 Generative AI Models will not be offered in academic year 2021-2022, but it will be offered in 2022-2023

<sup>2</sup> Students choose at least 1 core elective (indicated with a C in the table). In addition, students choose two trajectories as “major” trajectories and follow two courses in each major trajectory. Next to that students pick two minor elective courses that are not in their major trajectories.

<sup>3</sup> At least 1 seminar from this list. A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.

<sup>4</sup> All study components at master level offered at TU/e can be chosen as free electives, including further courses in any of the trajectories.

b.

**Inhoud van de track(s)**

**Content of the tracks**

<p><b><u>Master Industrial and Applied Mathematics</u></b> De opleiding kent geen afstudeerrichtingen.</p>	<p><b><u>Master Industrial and Applied Mathematics</u></b> The degree program contains no specializations.</p>																								
<p><b><u>Master Computer Science and Engineering</u></b> De opleiding kent de volgende bijzondere afstudeerrichtingen met de daarbij genoemde onderwijseenheden, vakcode en studiepunten:</p> <p><b>Track Information Security Technology:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kwartiel</th> <th>Code</th> <th>Onderwijseenheid</th> <th>SP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>70</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Verplichte vakken</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP				70	Verplichte vakken			70	<p><b><u>Master Computer Science and Engineering</u></b> The degree program contains the following tracks with the corresponding study components, course code and credits:</p> <p><b>Track Information Security Technology:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quarter</th> <th>Code</th> <th>Study component</th> <th>CR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>70</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Mandatory courses</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Quarter	Code	Study component	CR				70	Mandatory courses			70
Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP																						
			70																						
Verplichte vakken			70																						
Quarter	Code	Study component	CR																						
			70																						
Mandatory courses			70																						

1	2IMS25	Principles of data protection	5
1	2MMC10	Cryptology	5
2	2DMI20	Software security	5
2	2IMS20	Cyberattacks Crime and Defenses	5
3	2IMS30	Advanced network security	5
3	2IMS00	Seminar IST	5
jaar	2IMC15	Preparation graduation project CSE	10
jaar	2IMC00/ 2MMR30	Master project/ Final project	30
<b>Stroomspecifieke keuzevakken<sup>1</sup></b>			<b>15</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2IMS10	Physical aspects of digital security	5
2	2DMI10	Applied cryptography	5
3	2DMI00	Cryptographic protocols	5
3	2IMS15	Verification of security protocols	5
<b>IAM en CSE vakken<sup>2</sup></b>			<b>20</b>
<b>Free electives<sup>3</sup></b>			<b>15</b>

<sup>1</sup> Er dienen tenminste 15 studiepunten uit deze lijst gekozen te worden.

<sup>2</sup> Alle IAM en CSE vakken (foundational, deepening en specialistische vakken) mogen gekozen worden, inclusief de stage van 15 studiepunten.

<sup>3</sup> Alle op de TU/e aangeboden keuzevakken op masterniveau kunnen als vrije keuzevakken gekozen worden.

Studenten van **cohort 2020 of eerder** kunnen onderstaande verplichte vakken vervangen door het corresponderende vak van de Radboud Universiteit volgens onderstaande tabel:

Verplicht vak	Vervangend vak van de Radboud Universiteit
2DMI20 Software security	2IRU15 Software Security
2IMS30 Advanced Network Security	2IRU25 Advanced Network Security
2IMS20 Cyberattacks Crime and Defenses	2IRU20 Security in organizations
2IMS00 Seminar information security technology	2IRU30 Privacy seminar

1	2IMS25	Principles of data protection	5
1	2MMC10	Cryptology	5
2	2DMI20	Software security	5
2	2IMS20	Cyberattacks Crime and Defenses	5
3	2IMS30	Advanced network security	5
3	2IMS00	Seminar IST	5
year	2IMC15	Preparation graduation project CSE	10
year	2IMC00/ 2MMR30	Master project/ Final project	30
<b>Stream electives<sup>1</sup></b>			<b>15</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2IMS10	Physical aspects of digital security	5
2	2DMI10	Applied cryptography	5
3	2DMI00	Cryptographic protocols	5
3	2IMS15	Verification of security protocols	5
<b>IAM and CSE courses<sup>2</sup></b>			<b>20</b>
<b>Free electives<sup>3</sup></b>			<b>15</b>

<sup>1</sup> At least 15 credits of this list have to be chosen.

<sup>2</sup> All IAM and CSE courses (foundational, deepening and specialization courses) can be chosen, including the internship of 15 credits.

<sup>3</sup> All study components at master level offered at TU/e can be chosen as free electives.

Students from **cohort 2020 or earlier** can replace the mandatory courses with the corresponding Radboud University course according to the next table:

Mandatory course	Radboud University replacement course
2DMI20 Software security	2IRU15 Software Security
2IMS30 Advanced Network Security	2IRU25 Advanced Network Security
2IMS20 Cyberattacks Crime and Defenses	2IRU20 Security in organizations
2IMS00 Seminar information security technology	2IRU30 Privacy seminar

Studenten van **cohort 2020 of eerder** mogen als stroomspecifiek keuzevak ook kiezen:

Code	Study component
2IRU35	Law in cyberspace
2IRU10	Hardware security
2IRU40	Cryptographic engineering
2IMS20	Cyberattacks Crime and Defenses <sup>1</sup>
SFC640	Academic Writing

<sup>1</sup> Indien zij 2IMS20 als verplicht vak hebben vervangen door 2IRU20.

De vakken in onderstaande tabel worden gesplitst in twee vakken van 3 sp. Studenten mogen het oude vak vervangen door de twee nieuwe vakken.

Code	Onderwijseenheid	Vervangende onderwijseenheden
2IRU10	Hardware security	NWI-IMC066 Security Protocol Project
		? Physical attack on secure systems
2IRU40	Cryptographic engineering	NWI-IMC064 Engineering Cryptographic Software
		NWI-IMC065 Selected topics on hardware for security

#### Track Big Data Management and Analytics:

Het hieronder vermelde programma vervangt de reguliere programma's zoals vermeld onder a. En b. Na voltooiing van een entry-point programma en een exit-point programma ontvangt de student een masterdiploma in Computer Science and Engineering. De afstudeerrichting Big Data Management and Analytics wordt niet op dit diploma vermeld.

#### Big Data Management and Analytics:

Kwartaal	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte vakken semester 1 at Universit� Libre de Bruxelles</b>			<b>30</b>
		Data Warehouse	5
		Data Mining	5

Students from **cohort 2020 or earlier** can also choose as a stream elective:

Code	Study component
2IRU35	Law in cyberspace
2IRU10	Hardware security
2IRU40	Cryptographic engineering
2IMS20	Cyberattacks Crime and Defenses <sup>1</sup>
SFC640	Academic Writing

<sup>1</sup> If they have replaced 2IMS20 as mandatory course by the course 2IRU20.

The courses in this table will be split into 2 courses of 3 ec. Students can replace the old course by the two new courses.

Code	Study component	Replacement study components
2IRU10	Hardware security	NWI-IMC066 Security Protocol Project
		? Physical attack on secure systems
2IRU40	Cryptographic engineering	NWI-IMC064 Engineering Cryptographic Software
		NWI-IMC065 Selected topics on hardware for security

#### Track Big Data Management and Analytics:

The program mentioned below replaces the standard program as mentioned under a and b. Completion an entry-point program and an exit-point program leads to a graduation in the Master's degree program in Computer Science and Engineering. The specialization Big Data Management and Analytics is not stated on the diploma.

#### Big Data Management and Analytics:

Quarter	Code	Study Component	CR
<b>Mandatory courses semester 1 at Universit� Libre de Bruxelles</b>			<b>30</b>
		Data Warehouse	5
		Data Mining	5

	Business Process Management		5
	Database Systems Architecture		5
	Advanced Databases		5
	Humanities: Foreign Language		5
<b>Verplichte vakken semester 2 at Universitat Politècnica de Catalunya</b>			<b>30</b>
	Big Data Management		6
	Semantic Data Management		6
	Machine Learning		6
	Viability of Business Projects		6
	Big Data Seminar		2
	Humanities: Foreign Language		2
	Humanities: Social and Ethial Impact of Big Data		2
<b>Verplichte vakken</b>			<b>60</b>
1	2AMI10	Foundations of process mining	5
1	2AMS10	Longitudinal data analysis	5
1	2AMR10	Responsible Data Challenge	5
2	2AMI20	Advanced process mining	5
2	2IMP40	Applications of Data Science for Software Engineering	5
2	2IMI00	Seminar Process Analytics	5
3-4	2IMC00	Master project	30

Studenten van **cohort 2020** mogen het verplichte vak 2AMR10 Responsible Data Challenge vervangen door 2IMI05 Capita selecta analytics for information systems en zij mogen het verplichte vak 2IMP40 Application of Data Science for Software Engineering vervangen door 2IMV20 Visualization.

	Business Process Management		5
	Database Systems Architecture		5
	Advanced Databases		5
	Humanities: Foreign Language		5
<b>Mandatory courses semester 2 at Universitat Politècnica de Catalunya</b>			<b>30</b>
	Big Data Management		6
	Semantic Data Management		6
	Machine Learning		6
	Viability of Business Projects		6
	Big Data Seminar		2
	Humanities: Foreign Language		2
	Humanities: Social and Ethial Impact of Big Data		2
<b>Mandatory Courses year 2 at TU/e</b>			<b>60</b>
1	2AMI10	Foundations of process mining	5
1	2AMS10	Longitudinal data analysis	5
1	2AMR10	Responsible Data Challenge	5
2	2AMI20	Advanced process mining	5
2	2IMP40	Applications of Data Science for Software Engineering	5
2	2IMI00	Seminar Process Analytics	5
3-4	2IMC00	Master project	30

Students from **cohort 2020** can replace the mandatory course 2AMR10 Responsible Data Challenge by 2IMI05 Capita selecta analytics for information systems and they can replace the mandatory course 2IMP40 Application of Data Science for Software Engineering by 2IMV20 Visualization.

### **Master Embedded Systems**

De opleiding kent de volgende bijzondere afstudeerrichting met de daarbij genoemde studiepunten. De hieronder beschreven programma's vervangen het reguliere programma zoals vermeld onder a.

### **Master Embedded Systems**

The Master's degree program comprises the following specialization with corresponding credits. The programs described below replace the standard program as mentioned under a.

### Track EIT Digital Embedded Systems:

De TU/e participeert in een EIT Digital consortium van Europese universiteiten en biedt, in deze context, een EIT Digital Embedded Systems entry-point programma en een EIT Digital Embedded Systems exit-point programma aan. Na voltooiing van het Embedded Systems entry-point programma aan de TU/e en een Embedded Systems exit-point programma van één van de partneruniversiteiten in het EIT Digital Embedded Systems consortium ontvangt de student een masterdiploma in Embedded Systems van de TU/e. Na voltooiing van een Embedded Systems entry-point programma aan één van de partneruniversiteiten in het EIT Digital consortium en het TU/e Embedded Systems exit-point programma ontvangt de student een masterdiploma in Embedded Systems van de TU/e.

### EIT Digital Embedded Systems entry-point programma:

Entry-point programma (eerste jaar):

Kwartiel	Code	Onderwijsseenheid	SP
<b>Verplichte vakken</b>			<b>45</b>
1	2IMF30	System validation	5
2	1ZM20	Technology entrepreneurship	5
2	5SIA0	Embedded computer architecture	5
2	2IMN20	Real-time systems	5
3	2IMN25	Quantitative evaluation of embedded systems	5
3	1ZM150	Innovation Space project	10
3	2IEIT0	Winter school	1
4	5LIB0	Embedded systems laboratory	5
4	2IEIT5	Summer school	4
<b>I&amp;E keuzevak</b>			<b>5</b>
<b>Embedded Systems keuzevakken <sup>1</sup></b>			<b>10</b>

<sup>1</sup> Embedded systems keuzevakken dienen te worden gekozen uit het aanbod van stroomspecifieke verplichte en keuzevakken van de

### Track EIT Digital Embedded Systems:

TU/e participates in an EIT Digital consortium of European universities and offers, in this context, an EIT digital Embedded Systems entry-point program and an EIT Digital Embedded Systems exit-point program. Completion of the TU/e Embedded Systems entry-point program and an Embedded Systems exit-point program at one of the partner universities within the EIT Digital consortium leads to a graduation in the Master's degree program in Embedded Systems from the TU/e. Completion of an Embedded Systems entry-point program at one of the partner universities in the EIT Digital Embedded Systems consortium and the TU/e Embedded Systems exit-point program also leads to a graduation in the Master's degree program in Embedded Systems from the TU/e.

### EIT Digital Embedded Systems entry-point program:

Entry-point program (first year):

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory courses</b>			<b>45</b>
1	2IMF30	System validation	5
2	1ZM20	Technology entrepreneurship	5
2	5SIA0	Embedded computer architecture	5
2	2IMN20	Real-time systems	5
3	2IMN25	Quantitative evaluation of embedded systems	5
3	1ZM150	Innovation Space project	10
3	2IEIT0	Winter school	1
4	5LIB0	Embedded systems laboratory	5
4	2IEIT5	Summer school	4
<b>I&amp;E Elective</b>			<b>5</b>
<b>Embedded Systems elective <sup>1</sup></b>			<b>10</b>

masteropleiding Embedded Systems als gespecificeerd in onderdeel a van deze Bijlage.

<sup>1</sup> Embedded systems electives must be chosen from the stream specific mandatory and elective courses of the master program Embedded Systems as specified in part a. of this Appendix.

**I&E keuzevakken:**

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
2	1ZM120	Entrepreneurial marketing	5
2	0HM220	Network society	5
2	1ZM40	Strategy and technology management	5
3	1CM22	Integrated finance & operations management	5
3	1ZM65	System dynamics	5
4	1ZM90	Open innovation	5
4	0LM150	Entrepreneurship and corporate social responsibility	5
4	1CM15	Project & process management	5
4	1ZM70	Entrepreneurial finance	5

**I&E electives:**

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
2	1ZM120	Entrepreneurial marketing	5
2	0HM220	Network society	5
2	1ZM40	Strategy and technology management	5
3	1CM22	Integrated finance & operations management	5
3	1ZM65	System dynamics	5
4	1ZM90	Open innovation	5
4	0LM150	Entrepreneurship and corporate social responsibility	5
4	1CM15	Project & process management	5
4	1ZM70	Entrepreneurial finance	5

Na het entry-point programma wordt een EIT Digital Embedded Systems exit-point programma gevolgd bij één van de EIT Digital Embedded Systems partners, te weten KTH Royal Institute of Technology in Zweden, Technical University of Berlin in Duitsland, Budapest University of Technology and Economics in Hongarije, University of Trento in Italië, and University of Turku in Finland. Het exit-point programma bestaat uit specialisatievakken van in totaal 24 studiepunten, een Innovation and entrepreneurship thesis van 6 studiepunten en een afstudeerproject van 30 studiepunten.

After the entry-point program an EIT Digital Embedded Systems exit-point program is followed at one of the EIT Digital Embedded Systems partners, KTH Royal Institute of Technology in Sweden, Technical University of Berlin in Germany, Budapest University of Technology and Economics in Hungary, University of Trento in Italy, and University of Turku in Finland. The exit-point program consists of specialization courses of 24 credits in total, an Innovation and entrepreneurship thesis of 6 credits and a graduation project of 30 credits.

**EIT Digital Embedded Systems exit-point programma:**

Voorafgaande aan het exit-point programma is een entry-point programma gevolgd bij de KTH Royal Institute of Technology in Zweden, Technical University of Berlin in Duitsland, University of Turku in Finland, University of Bologna in Italië. De entry-point programma's aan deze universiteiten hebben een sterke gelijkenis met bovengenoemd

**EIT Digital Embedded Systems exit-point program:**

Prior to the exit-point program an entry-point program has been followed at the KTH Royal Institute of Technology in Sweden, Technical University of Berlin in Germany, University of Turku in Finland, University of Bologna in Italy. The entry-point programs at these universities have strong resemblance to the program mentioned above and satisfy the same

programma en realiseren dezelfde eindtermen volgens de EIT Digital cooperation agreement.

Kwartaal	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte vakken</b>			<b>51</b>
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5
1	5LICO	Networked embedded systems	5
1	1ZS30	Innovation and entrepreneurship study	6
2	2IMN15	Internet of things	5
jaar	2IMC00/5T746	Master project/ Master thesis ES-E	30
<b>Keuzevakken<sup>1</sup></b>			<b>9</b>

<sup>1</sup> Keuzevakken dienen te worden gekozen uit het aanbod van stroomspecifieke verplichte en keuzevakken van de masteropleiding Embedded Systems als gespecificeerd in onderdeel a van deze Bijlage 1. Daarnaast mag 2IMC05/5T514 Preparation for graduation project ES opgevoerd worden als keuzevak indien de beoogde afstudeerbegeleider dat goedkeurt.

intended learning outcomes according to the EIT Digital cooperation agreement.

Quarter	Code	Study component	SP
<b>Mandatory courses</b>			<b>51</b>
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5
1	5LICO	Networked embedded systems	5
1	1ZS30	Innovation and entrepreneurship study	6
2	2IMN15	Internet of things	5
year	2IMC00/5T746	Master project/ Master thesis ES-E	30
<b>Electives<sup>1</sup></b>			<b>9</b>

<sup>1</sup> Electives must be chosen from the stream specific mandatory and elective courses of the master program Embedded Systems as specified in part a. of this Appendix 1. Also, 2IMC05/5T514 Preparation for graduation project ES can be chosen as an elective if the intended supervisor approves.

**EIT Data Science entry-program:**

De TU/e participeert in een EIT Digital consortium van Europese universiteiten en biedt, in deze context, een EIT Digital Data Science entry-point programma en een EIT Digital Data Science exit-point programma aan. Na voltooiing van het Data Science entry-point programma aan de TU/e en een Data Science exit-point programma van één van de partneruniversiteiten in het EIT Digital Data Science consortium ontvangt de student een masterdiploma in Data Science and Artificial Intelligence van de TU/e. Na voltooiing van een Data Science entry-point programma aan één van de partneruniversiteiten in het EIT Digital consortium en het TU/e Data Science exit-point programma

**EIT Data Science entry-program:**

TU/e participates in an EIT Digital consortium of European universities and offers, in this context, an EIT digital Data Science entry-point program and an EIT Digital Data Science exit-point program. Completion of the TU/e Data Science entry-point program and a Data Science exit-point program at one of the partner universities within the EIT Digital consortium leads to a graduation in the Master’s degree program in Data Science and Artificial Intelligence from the TU/e. Completion of an Data Science entry-point program at one of the partner universities in the EIT Digital Data Science consortium and the TU/e Data Science exit-point program also leads to a graduation in the Master’s degree program in Data Science and Artificial Intelligence from the TU/e.

ontvangt de student een masterdiploma in Data Science and Artificial Intelligence van de TU/e.

Studenten van **cohort 2020** of eerder zullen na voltooiing van het bovengenoemde programma afstuderen in het masterprogramma Computer Science and Engineering.

Entry-point program (eerste jaar)

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte vakken</b>			<b>50</b>
1	2AMI10	Foundations of process mining <sup>1</sup>	5
1	2AMM20	Research topics in Data Mining	5
1	2AMS10	Longitudinal Data Analysis	5
2	2IMD10	Engineering Data Systems	5
2	0LM190	Philosophy and ethics of AI	5
2	1ZM20	Technology entrepreneurship	5
3	2IEIT0	Winter school	1
3-4	1ZM150	Innovation Space project	10
4	0LM150	Entrepreneurship and corporate social responsibility	5
4	2IEIT5	Summer school	4
<b>Keuzevakken<sup>2</sup></b>			<b>10</b>
1	2AMU20	Generative AI Models (22-23) <sup>3</sup>	5
1	2IMA20	Algorithms for Geographic Data	5
3	2AMD15	Big Data Management	5
3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5
3	2DI70	Statistical learning theory	5
4	2AMD20	Knowledge Engineering	5
4	2AMM10	Deep Learning	5
4	2AMS20	Statistics for Big Data	5
4	2DD23	Time-Series & Forecasting	5
4	2IMG10	Topological Data Analysis	5

Students from **cohort 2020** or earlier will after completion of the above stated program graduate in the Master's degree program Computer Science and Engineering.

Entry-point program (first year)

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory courses</b>			<b>50</b>
1	2AMI10	Foundations of process mining <sup>1</sup>	5
1	2AMM20	Research topics in Data Mining	5
1	2AMS10	Longitudinal Data Analysis	5
2	2IMD10	Engineering Data Systems	5
2	0LM190	Philosophy and ethics of AI	5
2	1ZM20	Technology entrepreneurship	5
3	2IEIT0	Winter school	1
3-4	1ZM150	Innovation Space project	10
4	0LM150	Entrepreneurship and corporate social responsibility	5
4	2IEIT5	Summer school	4
<b>Electives<sup>2</sup></b>			<b>10</b>
1	2AMU20	Generative AI Models (22-23) <sup>3</sup>	5
1	2IMA20	Algorithms for Geographic Data	5
3	2AMD15	Big Data Management	5
3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5
3	2DI70	Statistical learning theory	5
4	2AMD20	Knowledge Engineering	5
4	2AMM10	Deep Learning	5
4	2AMS20	Statistics for Big Data	5
4	2DD23	Time-Series & Forecasting	5
4	2IMG10	Topological Data Analysis	5

<sup>1</sup> Students who took the course 2IIE0 Business process intelligence in their bachelor are not allowed to take 2AMI10 due to the overlap.



<sup>1</sup> Studenten die 2IIE0 Business process intelligence gevolgd hebben als onderdeel van hun bacheloropleiding mogen 2AMI10 niet volgen vanwege overlap.

<sup>2</sup> Er dienen 10 studiepunten uit deze lijst gekozen te worden.

<sup>3</sup> 2AMU20 zal niet worden aangeboden in academisch jaar 2021-2022, maar wel in academisch jaar 2022-2023.

Studenten van **cohort 2020** mogen het verplichte vak 2AMS10 Longitudinal Data Analysis vervangen door 2DMT00 Applied statistics en zij mogen de verplichte vakken 2IMD10 Engineering Data Systems of OLM190 Philosophy and ethics of AI vervangen door 2IMA10 Advanced Algorithms of 2IMV20 Visualization.

Studenten van **cohort 2020** mogen ook 2IMA15 Geometric algorithms or 2IMV10 Visual computing project als keuzevak kiezen.

Na het entry-point programma wordt het exit-point programma gevolgd bij één van de EIT partners die deelnemen aan het Data Science programma. Het exit-point programma bestaat uit specialisatievakken van in totaal 24-25 studiepunten, een Innovation and entrepreneurship thesis van 6 studiepunten en een afstudeerproject van 30 studiepunten.

**EIT Data Science exit program:**

Exit-point programma (tweede jaar):

Voorafgaande aan het exit-point programma is een entry-point programma gevolgd bij een van de EIT-partners die deelnemen aan het Data Science programma. De entry-point programma's aan deze

<sup>2</sup> 10 credits of this list have to be chosen.

<sup>3</sup> 2AMU20 Generative AI Models will not be offered in academic year 2021-2022, but it will be offered in 2022-2023.

Students from **cohort 2020** can replace the mandatory course 2AMS10 Longitudinal Data Analysis by 2DMT00 Applied statistics and they can replace any of the mandatory courses 2IMD10 Engineering Data Systems, OLM190 Philosophy and ethics of AI by any of the following courses 2IMA10 Advanced Algorithms and 2IMV20 Visualization.

Students from **cohort 2020** can also choose 2IMA15 Geometric algorithms or 2IMV10 Visual computing project as an elective.

After the entry-point program the exit-point program follows at one of the EIT partners that participate in the Data Science program. The exit-point program consists of specialization courses of 24-25 credits in total, an Innovation and entrepreneurship thesis of 6 credits and a graduation project of 30 credits.

**EIT Data Science exit program:**

Exit-point program (second year):

Previous to the exit-point program an entry-point program has been followed at the EIT-partners that participate in the Data Science program. The entry-point programs have strong resemblance to the program mentioned above.

universiteiten hebben een sterke gelijkenis met bovengenoemd programma.

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte vakken</b>			<b>61</b>
1	2AMI10	Foundations of process mining <sup>1</sup>	5
1	2IMS25	Principles of data protection	5
1	1ZS30	Innovation and entrepreneurship study	6
2	2AMI20	Advanced process mining	5
2	2IMP40	Application of Data Science for Software Engineering	5
2	2IMI00	Seminar Process Analytics <sup>2</sup>	5
2	2IMM00	Seminar Data Mining <sup>2</sup>	5
2	2IMD00	Seminar datamanagement <sup>2</sup>	5
2	2IMU00	Seminar Uncertainty in AI <sup>2</sup>	5
2	2IMV00	Seminar visualization <sup>2</sup>	5
jaar	2IMC00	Master project	30
<b>Vervangend vak</b>			<b>5</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5

<sup>1</sup> Studenten die reeds het vak Business process intelligence (2IIE0) gevolgd hebben mogen niet dit vak doen vanwege overlap.

<sup>2</sup> Er dient één van deze vijf seminars gekozen te worden.

Studenten van **cohort 2020** mogen het verplichte vak 2IMP40 Applications of Data Science for Software Engineering vervangen door 2IMV20 Visualization.

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory courses</b>			<b>61</b>
1	2AMI10	Foundations of process mining <sup>1</sup>	5
1	2IMS25	Principles of data protection	5
1	1ZS30	Innovation and entrepreneurship study	6
2	2AMI20	Advanced process mining	5
2	2IMP40	Application of Data Science for Software Engineering	5
2	2IMI00	Seminar Process Analytics <sup>2</sup>	5
2	2IMM00	Seminar Data Mining <sup>2</sup>	5
2	2IMD00	Seminar datamanagement <sup>2</sup>	5
2	2IMU00	Seminar Uncertainty in AI <sup>2</sup>	5
2	2IMV00	Seminar visualization <sup>2</sup>	5
year	2IMC00	Master project	30
<b>Replacements</b>			<b>5</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5

<sup>1</sup> Students who took the course 2IIE0 Business process intelligence in their bachelor are not allowed to take this course due to the overlap.

<sup>2</sup> One of these five seminars has to be chosen.

Students from **cohort 2020** can replace the mandatory course 2IMP40 Applications of Data Science for Software Engineering by 2IMV20 Visualization.

**c. Inrichting van de praktische oefeningen**

Er zijn geen nadere specificaties

**Organization of practical exercises**

There are no additional specifications.

**d. Studielast van de opleiding en van elk van de daarvan deel uitmakende onderwijseenheden**

**Study load of the degree program and of each of the study components it comprises**

The minimum study load of the program is 120 credits. The study load of the study component is indicated under a or b, respectively.

De studielast van de opleiding bedraagt minimaal 120 studiepunten. De studielast van de onderwijseenheden is aangegeven onder a. respectievelijk b.

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>e.</b>        <b>Aantal en volgtijdelijkheid van de tentamens en praktische oefeningen</b><br/>Er zijn geen tentamens waarvoor volgtijdelijkheid is vastgesteld.</p>  | <p><b>Number and frequency of the examinations and practical exercises</b><br/>The program has no examinations that are administered in a specific order.</p>   |
| <p><b>f.</b>        <b>Vorm van de opleiding</b><br/>De opleiding is voltijds ingericht.</p>  | <p><b>Form of the degree program</b><br/>The program is a full-time program.</p>  |
| <p><b>g.</b>        <b>Vorm tentamens</b><br/>De vorm van de tentamens van de onderwijseenheden genoemd onder a. en b. van de Master Computer Science and Engineering, Master Embedded Systems and Master Data Science and Artificial Intelligence wordt gepubliceerd in de course catalogue. For the Master Industrial and Applied Mathematics staat dit beschreven in onderstaande tabel.</p> | <p><b>Format of examinations</b><br/>The format examinations of the study components of the Master Computer Science and Engineering, Master Embedded Systems and Master Data Science and Artificial Intelligence listed under a and b will be described in the course catalogue. For the Master Industrial and Applied Mathematics, they are described below.</p> |

**Master Industrial and Applied Mathematics**

De tentamens van de onderwijseenheden genoemd onder a. Worden schriftelijk afgenomen, met uitzondering van de volgende tentamens die op de hieronder aangegeven wijze worden afgenomen:

Code	Onderwijseenheid	Tentamen
2DI70	Statistical learning theory	w+a
2DMI00	Cryptographic protocols	w+a
2DMI10	Applied cryptography	w+a
2MMS70	Statistical analysis methods	w+a
2IMA10	Advanced algorithms	w+a
2IMA25	Exact algorithms for NP-hard problems	w+a
2MMA30	Modeling and perturbation methods	w+a
2MMA40	Evolution equations	w/o
2MMC10	Cryptology	w+a
2MMC30	Coding theory	w+a
2MMD20	Multilinear algebra and applications	a
2MMD30	Graphs and algorithms	w+a
2MMD40	Integer programming	w+a
2MMD50	Algebraic combinatorics	a
2MMN10	Scientific computing	w+a
2MMN20	Scientific programming	w+a
2MMN30	Scientific computing in PDE	a+o
2MMR45	Graduation project (double degree program only) 45 ects	a
2MMR60	Graduation project (double degree program only) 60 ects	a
2MMS10	Probability and Stochastics 1	w+a
2MMS20	Statistics for big data	w+a
2MMS40	Stochastic networks	w+a
2MMS50	Stochastic decision theory	w+a
2MMS70	Statistical analysis methods	w+a
2MMR10	Professional portfolio	a
2MMR20	Internship	a
2MMR30	Final project	a
2MMR40	Research topic 1	w/a/o
2MMR50	Research topic 2	w/a/o
2MMR60	Research topic 3	w/a/o
5LMA0	Model reduction	w+a

**Master Industrial and Applied Mathematics**

The examinations of the study components listed under a will be taken in written form, with the exception of the following examinations, which will be taken as indicated below:

Code	Study component	Exam
2DI70	Statistical learning theory	w+a
2DMI00	Cryptographic protocols	w+a
2DMI10	Applied cryptography	w+a
2MMS70	Statistical analysis methods	w+a
2IMA10	Advanced algorithms	w+a
2IMA25	Exact algorithms for NP-hard problems	w+a
2MMA30	Modeling and perturbation methods	w+a
2MMA40	Evolution equations	w/o
2MMC10	Cryptology	w+a
2MMC30	Coding theory	w+a
2MMD20	Multilinear algebra and applications	a
2MMD30	Graphs and algorithms	w+a
2MMD40	Integer programming	w+a
2MMD50	Algebraic combinatorics	a
2MMN10	Scientific computing	w+a
2MMN20	Scientific programming	w+a
2MMN30	Scientific computing in PDE	a+o
2MMR45	Graduation project (double degree program only) 45 ects	a
2MMR60	Graduation project (double degree program only) 60 ects	a
2MMS10	Probability and Stochastics 1	w+a
2MMS20	Statistics for big data	w+a
2MMS40	Stochastic networks	w+a
2MMS50	Stochastic decision theory	w+a
2MMS70	Statistical analysis methods	w+a
2MMR10	Professional portfolio	a
2MMR20	Internship	a
2MMR30	Final project	a
2MMR40	Research topic 1	w/a/o
2MMR50	Research topic 2	w/a/o
2MMR60	Research topic 3	w/a/o
5LMA0	Model reduction	w+a

EME35	Werkplekieren	a	EME35	Learning on the job	a
EME40	Practical educational research (workshops)	a	EME40	Practical educational research (workshops)	a
EME41	Practical educational research (project)	a	EME41	Practical educational research (project)	a
w = schriftelijk; a = opdracht; o = mondeling			w = written; a = assignment; o = oral		

**h.**

**Voorwaarde voor toelating tot de tentamens**

Alle tentamens/praktische oefeningen mogen in elke gewenste volgorde worden uitgevoerd en afgerond, behalve het afstudeerproject. Dit geldt als afsluiting van de opleiding.

**Conditions for admission to the examinations**

All examinations/practical exercises may be taken and completed in any order desired, apart from the graduation project, which marks the conclusion of the program.

**Master Industrial and Applied Mathematics**

Pas nadat het examenprogramma is goedgekeurd door de examencommissie en de examens van de homologatiestudieonderdelen zijn behaald, mag de student aan het afstudeerproject (2MMR10) beginnen.

**Master Industrial and Applied Mathematics**

The student is allowed to start with the graduation project (2MMR10) only after the program of examinations has been approved by the Examination Committee, and when examinations of the homologation study components have been passed.

**Master Computer Science and Engineering**

Pas nadat het examenprogramma is goedgekeurd door de examencommissie en de examens van de homologatiestudieonderdelen zijn behaald, mag de student aan vak Preparation graduation project CSE (2IMC15) beginnen.

Het vak Preparation graduation project CSE (2IMC15) dient afgerond te zijn voor aanvang van het Master project (2IMC00).

Voor studenten van het **cohort 2020 of eerder** geldt dat 2IMC15 niet verplicht is. Deze studenten kunnen nadat het examenprogramma is goedgekeurd door de examencommissie en de examens van de homologatiestudieonderdelen zijn behaald, beginnen aan het Master project (2IMC00) beginnen.

**Master Computer Science and Engineering**

The student is allowed to start with the Preparation graduation project CSE (2IMC15) only after the program of examinations has been approved by the Examination Committee, and when examinations of the homologation study components have been passed.

The course Preparation graduation project CSE (2IMC15) has to be completed before the start of the Master project (2IMC00).

For students from **cohort 2020 or earlier** 2IMC15 is not mandatory. The students are allowed to start with Master project (2IMC00) only after the program of examinations has been approved by the Examination Committee, and when examinations of the homologation study components have been passed.



**Master Embedded Systems**

Pas nadat het examenprogramma is goedgekeurd door de examencommissie en de examens van de homologatiestudieonderdelen zijn behaald, mag de student aan vak Preparation graduation project ES (2IMC05/5TS14) beginnen.

Het vak Preparation graduation project ES (2IMC05/5T514) dient afgerond te zijn voor aanvang van het Master project (2IMC00/5T746).

**Master Embedded Systems**

The student is allowed to start with the Preparation graduation project ES (2IMC05/5TS14) only after the program of examinations has been approved by the Examination Committee, and when examinations of the homologation study components have been passed.

The course Preparation graduation project ES (2IMC05/5T514) has to be completed before the start of the Master graduation project (2IMC00/5T746).

**Master Data Science and Artificial Intelligence**

Pas nadat het examenprogramma is goedgekeurd door de examencommissie en de examens van de homologatiestudieonderdelen zijn behaald, mag de student aan vak Preparation graduation project DS&AI (2AMC05) beginnen.

Het vak Preparation graduation project DS&AI (2AMC05) dient afgerond te zijn voor aanvang van het Master project (2AMC00).

**Master Data Science and Artificial Intelligence**

The student is allowed to start with the Preparation graduation project DS&AI (2AMC05) only after the program of examinations has been approved by the Examination Committee, and when examinations of the homologation study components have been passed.

The course Preparation graduation project DS&AI (2AMC05) has to be completed before the start of the Master graduation project (2AMC00).

**i. Deelname aan praktische oefeningen**

Er zijn geen additionele vereisten.

**Participation in practical exercises**

There are no additional requirements.

<p><b>j. De onderwijseenheden waaruit studenten een keuze dienen te maken voor de invulling van de vrije ruimte van de opleiding</b></p> <p>De studenten dienen voor de invulling van de vrije ruimte van de opleiding een keuze te maken uit de volgende onderwijseenheden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• alle op de TU/e op masterniveau aangeboden onderwijseenheden, met een aantal uitzonderingen voor IAM zoals hieronder beschreven.</li><li>• Stage</li><li>• Academic Writing (SFC640)</li><li>• Hoogstens 15 studiepunten van bacheloronderwijseenheden mogen als vrije keuzevakken opgenomen worden in een examenprogramma, mits deze dienen als voorkennis voor een kernvak, kernkeuzevak, specialistisch keuzevak, speciaal keuzevak, stroomspecifiek keuzevak, stage of afstudeerproject in dat examenprogramma.</li><li>• Vakken die door een andere universiteit worden aangeboden zijn toegestaan als vrij keuzevak indien hun niveau vergelijkbaar is met TU/e mastervakken. Dit geldt met name voor onderwijseenheden van buitenlandse universiteiten.</li></ul> <p>De student kan pas aan een stage beginnen na toestemming van de examencommissie.</p> <p>De vakken CS Research honors project 1 (2IMC50) en CS Research honors project 2 (2IMC55) dienen als een extra-curriculaire activiteit beschouwd te worden.</p>	<p><b>The study components from which students must choose for the elective part of their degree programs</b></p> <p>For the free elective part of their degree programs, students must make a choice from the following study components:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• All study components at master level offered at the TU/e, with exceptions for IAM as mentioned below.</li><li>• Internship</li><li>• Academic Writing (SFC640)</li><li>• At most 15 credits of Bachelor's study components may be chosen as free electives in a program of examinations, if these give prerequisite knowledge for a core course, special elective, specialization elective, stream elective, internship or final project within that program of examinations.</li><li>• Courses offered by other universities may be chosen as a free elective if their level is comparable to TU/e master courses. This applies in particular to courses offered by universities abroad.</li></ul> <p>The student can only start an internship with permission of the Examination Committee.</p> <p>The courses CS Research honors project 1 (2IMC50) and CS Research honors project 2 (2IMC55) are extra-curricular.</p>
---	---



De student dient zich ervan te vergewissen dat onderwijsseenheden in zijn/haar examenprogramma geen inhoudelijke overlap vertonen. Dit geldt ook voor een stage en afstudeerproject.

The student should ascertain that study components in his/her program of examinations do not have overlap in contents. This also applies to an internship and graduation project.

Bij de volgende onderwijsseenheden is in ieder geval sprake van overlap, ook als deze vakken in de bachelor zijn gevolgd:

Vakcode	Onderwijseenheid	Vakcode	Onderwijseenheid
2IMM10/ 2AMM10	Deep learning	5LSM0	Convolutional neural networks for computer vision
2IMV20	Visualization	JB1100	Visualization
2IMI35	Introduction to process mining	2IIE0	Business process intelligence
2AMI10	Foundations of process mining	2IIE0	Business process intelligence
5LIH0	Digital integrated circuit design	5LIPO	Digital integrated circuits:fundamentals

Deze lijst is niet uitputtend.

The following list of study components contains overlap, also if these study components have been taken as part of the Bachelor program:

Course code	Study Component	Course code	Study component
2IMM10/ 2AMM10	Deep learning	5LSM0	Convolutional neural networks for computer vision
2IMV20	Visualization	JB1100	Visualization
2IMI35	Introduction to process mining	2IIE0	Business process intelligence
2AMI10	Foundations of process mining	2IIE0	Business process intelligence
5LIH0	Digital integrated circuit design	5LIPO	Digital integrated circuits:fundamentals

This list is not exhaustive.

**Master Industrial and Applied Mathematics**

Alle onderwijseenheden op masterniveau die door de TU/e worden aangeboden zijn toegestaan als vrij keuzevak, behalve de volgende onderwijseenheden:

Code	Onderwijseenheid
2AMS10	Longitudinal Data Analysis
2AMS20	Statistics for big data
2DI70	Statistical Learning Theory
2DME10	Discrete Mathematics
2DME20	Non-linear optimization
2DME30	Complex analysis
2DMM00	Math. Models in physiology
2DMM10	Mathematical techniques for image analysis
2DMT00	Applied Statistics
7ZM5M0	Process modeling and information management

Deze lijst is niet uitputtend.

**Master Industrial and Applied Mathematics**

All study components at master level offered by TU/e can be chosen as a free elective, except for the following study components:

Code	Study component
2AMS10	Longitudinal Data Analysis
2AMS20	Statistics for big data
2DI70	Statistical Learning Theory
2DME10	Discrete Mathematics
2DME20	Non-linear optimization
2DME30	Complex analysis
2DMM00	Math. models in physiology
2DMM10	Mathematical techniques for image analysis
2DMT00	Applied Statistics
7ZM5M0	Process modeling and information management

This list is not exhaustive.

**Master Embedded Systems**

Onderwijseenheden van de masteropleidingen Embedded Systems aan de Technische Universiteit Delft of de Universiteit Twente zijn toegestaan als vrij keuzevak.

**Master Embedded Systems**

Master level study components of the Master's Program Embedded Systems at Delft University of Technology or at the University of Twente can be chosen as a free elective.

k.

**Het aantal instroommomenten**

Interne instroom: Studenten die aan de TU/e een bacheloropleiding hebben afgerond, kunnen met ingang van de maand volgend op de maand waarin zij het bachelorexamen hebben behaald, ingeschreven worden bij een masteropleiding. Hetzelfde geldt voor studenten die een schakelprogramma hebben afgerond dat toelating biedt op de masteropleiding.

**The number of opportunities to join the program**

Internal intake: Students who have completed a Bachelor's degree at TU/e may join the Master's program on the first day of the month following successful completion of the Bachelor's degree audit. The same applies to students who have completed a pre-Master's program that provides admission to the Master's program.

Overige instroom: Per 1 september 2012 heeft de masteropleiding minimaal twee instroommomenten, op 1 september en 1 februari, waarbij de opleiding een tweejarig studeerbaar programma aanbiedt. Externe switchers en spijtoptanten, zijnde studenten die geen bacheloropleiding aan deze universiteit hebben afgerond dan wel niet een aaneengesloten periode aan deze universiteit zijn ingeschreven, kunnen op 1 september en 1 februari van ieder studiejaar instromen in de masteropleiding, mits wordt voldaan aan de gestelde eisen (zie Regeling Aanmelding, Studiekeuzecheck, Inschrijving en Beëindiging Inschrijving).

Other intake: As of September 1, 2012, students may join the Master's program on at least two dates: September 1 and February 1, in which a two-year program is offered that is manageable. External transfer students and re-enrollers, namely those who have not completed a Bachelor's degree at TU/e or who have not been enrolled at this university for a continuous period, may enroll in the Master's program on September 1 and February 1 of each academic year, provided they meet the requirements (see Regulations for 'Registration, Study Choice Check, Enrollment and Termination of Enrollment').

I. **Kwalitatieve toelatingseisen op grond waarvan een toelatingsbewijs kan worden afgegeven**

**Qualitative admission requirements for issuing proof of admission**

Generieke (opleidingsoverstijgende) kwalitatieve toelatingseisen:

Beheersing Engelse taal

Studenten die niet voldoen aan de diploma-eis van Engels op vwo eindexamenniveau, zijn verplicht om een van de volgende taaltesten in te dienen:

- TOEFL: een totale score van minstens 90 en een minimum score van 21 voor elke onderdeel. De TU/e accepteert alleen de TOEFL-internetgebaseerde test en van 1 testdatum (en geen MyBest Scores).
- IELTS (academische versie): met een overall score van minstens 6.5 en een minimum van 6.0 voor elk onderdeel.
- University of Cambridge: bewijs van slagen voor C2 Proficiency (voorheen Certificate of Proficiency in English CPE) met een overall score van 180 en minimaal 169 per onderdeel of bewijs van slagen voor C1 Advanced (voorheen Certificate in Advanced English CAE) met een overall score van 176 en minimaal 169 per onderdeel.

Generic (supra-departmental) qualitative admission requirements:

Proficiency in English

Students who do not meet the diploma requirement of English at pre-university level (vwo) are obliged to submit one of the following language tests:

- TOEFL (Test of English as a Foreign Language): total score of at least 90 points, and a minimum score of 21 for each section. The TU/e only accepts the TOEFL Internet-based test. Note: the TU/e only accepts scores released on one test date. The TU/e does not accept MyBest Scores, or
- IELTS (International English Language Testing System), Academic version: with an overall band score of at least 6.5 and a minimum of 6.0 for each section, or
- University of Cambridge: proof of C2 Proficiency (previously Certificate of Proficiency in English CPE) with an overall score of 180 and minimum of 169 per section or a proof of C1 Advanced (previously Certificate in Advanced English CAE) with an overall score of 176 and a minimum of 169 per section.

Studenten zijn in de volgende gevallen vrijgesteld van het overleggen van een Engelse taaltest:

- Studenten die ten minste hun volledige bachelordiploma of de laatste 3 jaar van hun middelbare school hebben gevolgd in de volgende landen: Australië, Canada, Ierland, Nieuw-Zeeland, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten.
- Studenten die een diploma hebben behaald op het Nederlandse vwo-niveau.
- Studenten met een diploma Algemeen Secundair Onderwijs (ASO) van een middelbare school afgegeven onder de verantwoordelijkheid van het Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming.
- Studenten met de volgende nationaliteiten: Australië, Canada, Ierland, Nieuw-Zeeland, Verenigd Koninkrijk en Verenigde Staten.

Opleidingsspecifieke kwalitatieve toelatingseisen:

Exemptions to the obligation to submit a language test are as follows:

- Students who have completed their entire Bachelor's program in English or completed the final three years of pre-university education in the following countries: Australia, Canada, Ireland, New Zealand, United Kingdom and USA.
- Students who have obtained a diploma at the Dutch vwo level.
- Students with a diploma of General Secondary Education (ASO) from a secondary school issued under the responsibility of the Flemish Ministry of Education and Training.
- If you have one of the following nationalities: Australia, Canada, Ireland, New Zealand, United Kingdom and USA.

Degree program specific qualitative admission requirements:

<b>Academic Knowledge, skills &amp; competencies</b>	
<p><b>Method:</b> Bachelor's degree* final level equivalent to Dutch higher-education bachelor's level is checked.</p> <p>- For international Bsc programs, the level of university is checked (using NUFFIC and/or UK-Naric); the CGPA level also is checked, depending on the country and institution, in order to compare the level of education (see the TU/e Regulations for Admission to Master's Programs)</p> <p>- Students with a Dutch University BSc degree or University of Applied Science degree can get a first indication from <a href="http://doorstroommatrix.nl">doorstroommatrix.nl</a> and <a href="http://www.studiekeuze123.nl">www.studiekeuze123.nl</a>, but note that these sites are not run by our university and can only be used to get an indication.</p> <p><b>Assessed by:</b> Central admissions committee</p> <p><b>Score:</b> Sufficient/insufficient</p>	
<b>Criterion</b>	<b>Norm</b>
Academic competences at the level of a BSc degree at a research university	Knowledge and skills acquired from a BSc-level research university degree, equal to a Dutch university BSc-degree level.
<b>Subject- Related Knowledge &amp; Skills</b>	
<p><b>Method:</b> Assessment of transcript of records giving the content of previous course subjects and project work.</p> <p><b>Assessed by:</b> Departmental Admissions Committee</p> <p><b>Score:</b> Sufficient/insufficient/conditional; under the condition that (1) the student completes a premaster's (max. 30 credits) or (2) the student meets the defined requirement of homologation during the master's (max. 15 credits). *A conditional situation always depends on educational feasibility.</p>	
<b>Master Industrial and Applied Mathematics</b>	
<b>Criterion</b>	<b>Norm</b>
A bachelor degree obtained at a research university, either in Mathematics or with course work encompassing mathematical topics in a similar amount and at a similar level, see also the next column.	<p>Solid foundation in (preferably resulted in credits)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• set theory and algebra (sets, subsets, quotient sets, bijections, Cartesian products, equivalence relations, groups, rings, fields)</li> <li>• mathematical proofs (the concept of mathematical proof, elementary proof techniques (induction, contradiction), existence theorems, uniqueness theorems)</li> <li>• mathematical modeling</li> <li>• probability theory (continuous and discrete random variables, central limit theorem, law of large numbers, convergence in distribution, moment generating functions, characteristic functions, conditional probability, common probability distributions (normal, binomial, exponent, uniform), joint probability distributions)</li> <li>• mathematical analysis (real numbers, supremum, infimum, criteria and strict definitions of continuity, differentiability, convergence of sequences and power series, compactness on the real line)</li> </ul>

	<p>In addition, a solid foundation in additional in-depth knowledge in at least one of the focus areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrete mathematics (topics such as advanced algebra, graph theory, cryptology, linear optimization, number theory)</li> <li>• Mathematical analysis (topics such as ordinary and partial differential equations, numerical analysis, numerical linear algebra, measure theory)</li> <li>• Probability theory and statistics (topics such as mathematical statistics, regression analysis, stochastic processes, stochastic simulation, stochastic operations research)</li> </ul>
<b>Master Computer Science and Engineering</b>	
<b>Criterion</b>	<b>Norm</b>
A bachelor in Computer Science or equivalent	<p>One or more passed courses on each one of the following subjects:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematics (linear algebra, calculus, logic &amp; set theory)</li> <li>• data structures and algorithms</li> <li>• object-oriented programming and software development</li> <li>• databases</li> <li>• machine learning/data mining</li> <li>• group project work, that includes professional skills as team work, presenting and writing.</li> </ul> <p>Important criteria are both the study load and academic performance.</p> <p>For the <b>Information Security Technology track</b>, one or more passed courses on each one of the following subjects:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• data structures and algorithms</li> <li>• mathematics (linear algebra, calculus, logic &amp; set theory)</li> <li>• in group project work, that include the professional skills presenting and writing.</li> <li>• basic programming</li> </ul> <p>Important criteria are both the study load and academic performance.</p> <p>Applicants should have in-depth knowledge concerning:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• basic security (authentication and authorization, security protocols, cyberattacks)</li> <li>• mathematics (rings, finite fields, groups, modular arithmetic, quadratic reciprocity, lattices)</li> <li>• introductory level cryptography (symmetric and asymmetric cryptography, DES, AES, DiffieHellman, RSA, secret sharing)</li> </ul>
<b>Master Embedded Systems</b>	
<b>Criterion</b>	<b>Norm</b>

<p>A bachelor in Computer Science, Electrical Engineering or equivalent.</p>	<p>Solid foundation in (resulted in credits) in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematics (at least 20 EC, preferably including linear algebra, calculus, probability and statistics, discrete mathematics)</li> <li>• computer architecture/organization</li> <li>• programming (especially C language)</li> </ul> <p>And a solid foundation in at least 3 of the following subjects:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• data structures and algorithms</li> <li>• software development</li> <li>• signal processing</li> <li>• operating systems</li> <li>• digital systems and circuits</li> <li>• systems and control</li> </ul> <p>Important criteria are both the study load and academic performance.</p>
<p><b>Master Data Science and Artificial Intelligence</b></p>	
<p><b>Criterion</b></p>	<p><b>Norm</b></p>
<p>Sufficient academic knowledge and engineering and academic skills in the areas of <i>Computer Science, Data Science</i> and <i>Mathematics</i> from several subjects.</p>	<p>One or more passed courses of 5 credits (ECTS) on each one of the following subjects:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear Algebra: calculate with matrices and vectors, solve linear systems with Gauss(-Jordan) elimination, understand and apply rank, orthogonality, (in)dependency, eigenvalue decomposition and eigenvectors, implement linear algebra calculations</li> <li>- Logic and Set Theory: basic concepts and techniques from set theory, propositional logic, and predicate logic; use them in computations; can provide proofs by induction and perform logical reasoning</li> <li>- Probability and Statistics: introductory probability theory, knowledge of discrete and continuous random variables; descriptive statistics including the theory and practice of confidence intervals, hypothesis testing and estimation theory</li> <li>- Data structures and Algorithms: algorithm design techniques and use of standard data structures; prove correctness of algorithms and reason about algorithm complexity</li> <li>- Object-Oriented Programming and Software Development: write programs from scratch in imperative or object-oriented languages; use general algorithmic techniques (aggregation, searching, sorting, recursion); apply the principles of code quality and software engineering</li> <li>- Data Modeling and Databases: design data models (E-R diagrams, UML) from natural language requirements; querying data in relational databases based on natural language requirements</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Machine learning/Data mining: theoretical foundations of data mining and machine learning; apply feature selection and extraction; supervised learning (classification and regression); unsupervised learning (clustering and matrix-factorization); evaluation methods and understand overfitting</li> <li>- Visualization: basic principles of visualization; design, implement, and evaluate visualization tools; implement data transformation, visualizations using visual variables and interaction principles</li> <li>- Group project work, that include the skills presenting and writing.</li> </ul> <p>Important criteria are both the study load and academic performance.                  Note: Credits need to be on a Bachelor level (level 6 in European Qualifications Framework).</p>
<b>Language skills</b>	
<p><b>Method:</b> An assessment will be made as to whether the command of the English language is sufficient to ensure the student can follow the courses taught in English.</p> <p><b>Assessed by:</b> Central admissions committee</p> <p><b>Score:</b> Sufficient/Insufficient</p>	
<b>Criterion</b>	<b>Norm</b>
Sufficient command of the English language	Students must meet the English proficiency requirements as stated in Appendix 1 under I (see generic (supra-departmental) qualitative admission requirements).

Note that all requirements need to be 'sufficient'. We do not give good or excellent scores, since we are simply assessing the admissibility of the student and we do not use a selection of our students for the master's program.

\*Statement from the examination committee of the institution in question, declaring that the student has fulfilled the conditions for obtaining the degree, is also satisfactory.

# Credits refer to the European credit transfer system (1 ECTS is deemed equal to 28 hours of student work/study).

^Motivation and aptitude are not used in admission assessments by the committees. The student needs to be aware of e.g. the program, the tracks, and the education system at the TU/e. The board of admission (after admission or rejection) can include a recommendation on the study direction or alternative studies (based for example on the motivation letter provided on application).

m. **Bachelorgetuigschriften die rechtstreeks toegang geven** **Bachelor's degree certificates that provide direct access to the Master's program**

**Master Industrial and Applied Mathematics**

De volgende bachelorgetuigschriften van de TU/e geven rechtstreeks toegang tot de masteropleiding:  
Applied Mathematics

**Master Industrial and Applied Mathematics**

The following Bachelor's degree certificates from the TU/e provide direct access to the Master's program:  
Applied Mathematics

**Master Computer Science and Engineering**

De volgende bachelorgetuigschriften van de TU/e geven rechtstreeks toegang tot de masteropleiding:  
Technische Informatica

**Master Computer Science and Engineering**

The following Bachelor's degree certificates from the TU/e provide direct access to the Master's program:  
Computer Science and Engineering

**Master Embedded Systems**

De volgende bachelorgetuigschriften van de TU/e geven rechtstreeks toegang tot de masteropleiding:  
Technische Informatica  
Electrical Engineering

**Master Embedded Systems**

The following Bachelor's degree certificates from the TU/e provide direct access to the Master's program:  
Computer Science and Engineering  
Electrical Engineering

**Master Data Science and Artificial Intelligence**

De bachelorgetuigschriften van Computer Science, Applied Mathematics en Data Science geven rechtstreeks toegang tot de masteropleiding, als voldaan wordt aan de vereisten voor de voorkennis van de masteropleiding Data Science and Artificial Intelligence, zoals beschreven onder I in dit artikel

**Master Data Science and Artificial Intelligence**

The degree certificates of the Bachelor Computer Science, the Bachelor Applied Mathematics and the Joint Bachelor Data Science provide direct access to the master program of Data Science and Artificial Intelligence, if the requirements of prior knowledge for the Master Data Science and Artificial Intelligence are met, as described under I in this article.

**n. Overgangsregelingen**

- Een student die op of na 1 september 2020 de diagnostische test inzake professionele vaardigheden nog niet heeft gedaan, maar waarvan de test wel deel uitmaakt van het examenprogramma, is hiervan vrijgesteld (VG).
- De opleidingsspecifieke kwalitatieve toelatingseisen, zoals vastgelegd in bijlage 1, onder I, gelden voor studenten die op of na 1 september 2020 starten met een masteropleiding aan de TU/e.
- De geldende overgangsregelingen staan vermeld in het betreffende artikel.

De volgende tabel toont onderwijseenheden die van vakcode of naam zijn veranderd. De oude variant kan op dezelfde wijze in het curriculum worden opgenomen. De onderwijseenheden mogen niet allebei worden opgenomen in het examenprogramma.

**Transitional arrangements**

- A student is exempt (EXM) from the diagnostic test for professional skills with retroactive effect (which was mandatory prior to the academic year 2020-2021) in as far as this test was not completed by the student on or after September 1, 2020.
- The degree program specific qualitative admission requirements, as stipulated in Appendix 1, under I, apply to students who wish to start a Master's degree program on or after September 1, 2020.
- The transitional arrangements in force are specified in the relevant article.

The following table shows the study components that have changed course code or name. The old study components can be placed in the same spot in the curriculum. Students can't have both courses in their program of examinations.

Code	Old study component	Code	New study component
2IMA00	Seminar Algorithms	2IMA00	Seminar algorithms - fundamental
2IMI00	Seminar Analysis of Information Systems	2IMI00	Seminar Process Analytics
2IMD10	Engineering Data-Intensive System	2IMD10	Engineering Data Systems
2IMD15	Data Engineering	2AMD15	Big Data Management
2IMG00	Seminar applied geometric algorithms	2IMA40	Seminar algorithms - applied
2IMG10	Topological Data Analysis	2IMA30	Topological Data Analysis
2IMG15	Algorithms for geographic data	2IMA20	Algorithms for geographic data
2IMI20	Advanced Process Mining	2AMI20	Advanced Process Mining
2IMI35	Introduction to Process Mining	2AMI10	Foundations of Process Mining
2IMM10	Deep Learning	2AMM10	Deep Learning
2IMM15	Web Information Retrieval and data mining	2AMM15	Machine Learning Engineering
2AMM20	Foundations in Data Mining	2AMM20	Research Topics in Data Mining
2IMM20	Foundations of Data mining	2AMM20	Foundations in Data Mining
2IMP20	Generic language technology	2IMP20	Domain specific Language Design
2MMS20	Statistics for big data	2AMS20	Statistics for big data
2IRU25	Advanced Network Security	2IMS30	Advanced Network Security
2IRU15	Software Security	2DMI20	Software security
2IRU20	Security in organizations	2IMS20	Cyberattacks Crime and Defenses
2IRU30	Privacy seminar	2IMS00	Seminar information security technology

Code	Old study component	Code	New study component
2IMA00	Seminar Algorithms	2IMA00	Seminar algorithms - fundamental
2IMI00	Seminar Analysis of Information Systems	2IMI00	Seminar Process Analytics
2IMD10	Engineering Data-Intensive System	2IMD10	Engineering Data Systems
2IMD15	Data Engineering	2AMD15	Big Data Management
2IMG00	Seminar applied geometric algorithms	2IMA40	Seminar algorithms - applied
2IMG10	Topological Data Analysis	2IMA30	Topological Data Analysis
2IMG15	Algorithms for geographic data	2IMA20	Algorithms for geographic data
2IMI20	Advanced Process Mining	2AMI20	Advanced Process Mining
2IMI35	Introduction to Process Mining	2AMI10	Foundations of Process Mining
2IMM10	Deep Learning	2AMM10	Deep Learning
2IMM15	Web Information Retrieval and data mining	2AMM15	Machine Learning Engineering
2AMM20	Foundations in Data Mining	2AMM20	Research Topics in Data Mining
2IMM20	Foundations of Data mining	2AMM20	Foundations in Data Mining
2IMP20	Generic language technology	2IMP20	Domain specific Language Design
2MMS20	Statistics for big data	2AMS20	Statistics for big data
2IRU25	Advanced Network Security	2IMS30	Advanced Network Security
2IRU15	Software Security	2DMI20	Software security
2IRU20	Security in organizations	2IMS20	Cyberattacks Crime and Defenses
2IRU30	Privacy seminar	2IMS00	Seminar information security technology

**o. De wijze waarop het onderwijs in de opleiding geëvalueerd wordt en de resultaten aan de in aanmerking komende gremia beschikbaar gesteld worden**

**The way in which education in the degree program is evaluated and the results are made available to the relevant official bodies**

De opleidingscommissie heeft als wettige taak om “te adviseren over het bevorderen en waarborgen van de kwaliteit van de opleiding.” De examencommissie heeft als wettige taak “het borgen van de kwaliteit van tentamens en examens.” De kwaliteitscyclus van de opleiding is zo georganiseerd dat de opleidingscommissie en de examencommissie steeds beschikken over de informatie die ze nodig hebben om hun wettige taak te vervullen.

De opleidingsdirecteur beschrijft het proces van kwaliteitszorg binnen de opleiding in het kwaliteitszorgplan van de faculteit. Dit omvat in ieder geval de omgang met de uitkomsten van de vak- en vakoverstijgende evaluaties en de rol van de diverse gremia in dit proces. Het kwaliteitszorgplan moet worden goedgekeurd door de opleidingscommissie.

The Program Committee is legally bound to “advise on promoting and securing the quality of the degree program.” The Examination Committee is legally bound to “secure the quality of examinations and final examinations.” The quality cycle of the degree program is organized in such a way that both the Program Education Committee and the Examination Committee continue to avail of the information they need to meet their legal appointment.

The Graduate program director shall describe the process of quality care within the program in the departmental quality care plan. This must at least include how it deals with the results of the course and interdisciplinary evaluations, and what the role is of the various official bodies within this process. The departmental quality care plan must be approved by the Program Committee.

**p. Eenmaal gelegenheid praktische oefeningen**

Voor alle (deel)tentamens van praktische oefeningen wordt slechts eenmaal per studiejaar de gelegenheid geboden deze af te leggen.

**One opportunity practical exercises**

Only one opportunity is offered each academic year for all exams in the form of practical exercises.

**q. Curriculum van programma’s of tracks die vanaf 1 september 2021 geen nieuwe studenten meer toelaten**

**Master Computer Science and Engineering**

Het oude curriculum van de opleiding kent drie stromen. Dit curriculum wordt uitgefaseerd, cohort **2020 is het laatste cohort** dat dit curriculum kan volgen.

De drie stromen omvatten de volgende onderwijseenheden met de daarbij genoemde studiepunten.

**Curriculum of programs or tracks that will no longer allow new students to enroll as of September 1, 2021**

**Master Computer Science and Engineering**

The old curriculum of degree program consists of three streams. This curriculum is phased out, **cohort 2020 is the last cohort** of this curriculum.

The three streams comprise the following study components with the educational credits mentioned behind each component.

**Software Science:**

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	CR
<b>Verplichte vakken</b>			
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
2	2IMD10	Engineering Data Systems	5
2	2IMP10	Program verification techniques	5
3	2IMP25	Software evolution	5
4 or 6		Seminar <sup>1</sup>	5
year	2IMC00	Master project	30
<b>Stroomspecifieke keuzevakken<sup>2</sup></b>			<b>25</b>
1	2AMI10	Foundations of process mining	5
1	2AMM20	Research Topics in data mining	5
1	2IMA20	Algorithms for geographic data	5
2	2IMA15	Geometric algorithms	5
3	2AMD15	Big Data Management	5
3	2IMF15	Proving with computer assistance	5
4	2IMF10	Process algebra	5
4	2IMP20	Domain Specific Language Design	5
4	2IMV15	Simulation in computer graphics	5
1/2/3/4	SFC640	Academic writing	5
<b>Vrije keuzevakken</b>			<b>40</b>

<sup>1</sup> De student kiest tenminste één seminar. Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.

<sup>2</sup> Er dienen tenminste 25 studiepunten uit deze lijst gekozen te worden.

**Web Science:**

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte vakken</b>			<b>60</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2AMM20	Research Topics data mining	5
2	2IMV20	Visualization (only examination in 2021-2022)	5
3	2AMD15	Big Data Management	5
4	2AMM10	Deep learning	5
4 or 6		Seminar <sup>1</sup>	5
jaar	2IMC00	Master project	30
<b>Stroomspecifieke keuzevakken<sup>2</sup></b>			<b>20</b>

**Software Science:**

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory courses</b>			<b>55</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
2	2IMD10	Engineering Data Systems	5
2	2IMP10	Program verification techniques	5
3	2IMP25	Software evolution	5
4 or 6		Seminar <sup>1</sup>	5
year	2IMC00	Master project	30
<b>Stream electives<sup>2</sup></b>			<b>25</b>
1	2AMI10	Foundations of process mining	5
1	2AMM20	Research Topics in data mining	5
1	2IMA20	Algorithms for geographic data	5
2	2IMA15	Geometric algorithms	5
3	2AMD15	Big Data Management	5
3	2IMF15	Proving with computer assistance	5
4	2IMF10	Process algebra	5
4	2IMP20	Domain Specific Language Design	5
4	2IMV15	Simulation in computer graphics	5
1/2/3/4	SFC640	Academic writing	5
<b>Free electives</b>			<b>40</b>

<sup>1</sup> The student chooses at least one seminar A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.

<sup>2</sup> At least 25 credits of this list have to be chosen.

**Web Science:**

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory courses</b>			<b>60</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2AMM20	Research Topics in data mining	5
2	2IMV20	Visualization (only examination in 2021-2022)	5
3	2AMD15	Big Data Management	5
4	2AMM10	Deep learning	5
4 or 6		Seminar <sup>1</sup>	5
year	2IMC00	Master project	30
<b>Stream electives<sup>2</sup></b>			<b>20</b>

1	2IMS25	Principles of data protection	5
1	2IMV25	Interactive virtual environments	5
2	2IMS20	Cyberattacks Crime and Defenses	5
3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5
3	2IMV10	Visual computing project	5
3	2MMD30	Graphs and algorithms	5
4	0EM190	Infonomics	5
1/2/3/4	SFC640	Academic writing	5
<b>Vrije keuzevakken</b>			<b>40</b>

<sup>1</sup> De student kiest tenminste één seminar. Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.

<sup>2</sup> Er dienen tenminste 20 studiepunten uit deze lijst gekozen te worden.

#### Systems Science:

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte vakken</b>			<b>60</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2IMF25	Automated reasoning	5
1	2IMF30	System validation	5
2	2IMN15	Internet of things	5
2	2IMN20	Real-time systems	5
4 or 6		Seminar <sup>1</sup>	5
jaar	2IMC00	Master project	30
<b>Stroomspecifieke keuzevakken<sup>2</sup></b>			<b>20</b>
1	2IMD10	Engineering Data Systems	5
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5
2	2IMF35	Algorithms for model checking	5
2	2IMN25	Quantitative evaluation of embedded systems	5
3	2IMS15	Verification of security protocols	5
4	2IMN35	VLSI programming	5
4	2IMP30	System Design engineering	5
1/2/3/4	SFC640	Academic writing	5
<b>Vrije keuzevakken</b>			<b>40</b>

<sup>1</sup> De student kiest tenminste één seminar. Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.

<sup>2</sup> Er dienen tenminste 20 studiepunten uit deze lijst gekozen te worden.

1	2IMS25	Principles of data protection	5
1	2IMV25	Interactive virtual environments	5
2	2IMS20	Cyberattacks Crime and Defenses	5
3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5
3	2IMV10	Visual computing project	5
3	2MMD30	Graphs and algorithms	5
4	0EM190	Infonomics	5
1/2/3/4	SFC640	Academic writing	5
<b>Free electives</b>			<b>40</b>

<sup>1</sup> The student chooses at least one seminar A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.

<sup>2</sup> At least 20 credits of this list have to be chosen.

#### Systems Science:

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory courses</b>			<b>60</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2IMF25	Automated reasoning	5
1	2IMF30	System validation	5
2	2IMN15	Internet of things	5
2	2IMN20	Real-time systems	5
4 or 6		Seminar <sup>1</sup>	5
jaar	2IMC00	Master project	30
<b>Stream electives<sup>2</sup></b>			<b>20</b>
1	2IMD10	Engineering Data Systems	5
1	2IMN10	Architecture of distributed systems	5
2	2IMF35	Algorithms for model checking	5
2	2IMN25	Quantitative evaluation of embedded systems	5
3	2IMS15	Verification of security protocols	5
4	2IMN35	VLSI programming	5
4	2IMP30	System Design engineering	5
1/2/3/4	SFC640	Academic writing	5
<b>Free electives</b>			<b>40</b>

<sup>1</sup> The student chooses at least one seminar. A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.

<sup>2</sup> At least 20 credits of this list have to be chosen.

### Track Data Science in Engineering:

Data Science in Engineering is een track binnen Computer Science en Engineering. Deze track wordt uitgefaseerd, **cohort 2020 is het laatste cohort** van deze track.

Kwartiel	Code	Onderwijseenheid	SP
<b>Verplichte vakken</b>			<b>65</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2AMS10	Longitudinal Data Analysis	5
1	2AMI10	Foundations of Process Mining	5
2	2AMI20	Advanced process mining	5
3	2DI70	Statistical learning theory	5
3	2AMD15	Big Data Management	5
4 or 6		Seminar <sup>1</sup>	5
jaar	2IMC00	Master project	30
<b>Stroomspecifieke keuzevakken<sup>2</sup></b>			<b>20</b>
1	2AMM20	Research Topics in Data Mining	5
1	2AMU20	Generative AI Models <sup>3</sup>	5
1	2IMA20	Algorithms for geographic data	5
1	2IMS25	Principles of data protection	5
2	0LM190	Philosophy and ethics of AI	5
2	2IMA35	Massively Parallel Algorithms	5
2	2IMD10	Engineering Data Systems	5
2	2IMP40	Applications of data science for software engineering	5
3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5
3	2AMV10	Visual Analytics	5
4	2AMM10	Deep Learning	5
4	2AMS20	Statistics for Big Data	5
4	2DD23	Time series analysis and forecasting	5
4	2IMA30	Topological Data Analysis	5
<b>Vrije keuzevakken</b>			<b>35</b>
	SFC640	Academic writing	5
	2IMC10	Internship	15
	2IMD05, 2IMI05, 2IMM05, 2IMV05, 2IMU05	Capita Selecta	5

### Track Data Science in Engineering:

Data Science in Engineering is een track binnen Computer Science en Engineering. This track will be phased out, **cohort 2020 is the last cohort** of this track.

Quarter	Code	Study component	CR
<b>Mandatory courses</b>			<b>65</b>
1	2IMA10	Advanced algorithms	5
1	2AMS10	Longitudinal Data Analysis	5
1	2AMI10	Foundations of Process Mining	5
2	2AMI20	Advanced process mining	5
3	2DI70	Statistical learning theory	5
3	2AMD15	Big Data Management	5
4 or 6		Seminar <sup>1</sup>	5
jaar	2IMC00	Master project	30
<b>Stream electives<sup>2</sup></b>			<b>20</b>
1	2AMM20	Research Topics in Data Mining	5
1	2AMU20	Generative AI Models <sup>3</sup>	5
1	2IMA20	Algorithms for geographic data	5
1	2IMS25	Principles of data protection	5
2	0LM190	Philosophy and ethics of AI	5
2	2IMA35	Massively Parallel Algorithms	5
2	2IMD10	Engineering Data Systems	5
2	2IMP40	Applications of data science for software engineering	5
3	2AMM15	Machine Learning Engineering	5
3	2AMV10	Visual Analytics	5
4	2AMM10	Deep Learning	5
4	2AMS20	Statistics for Big Data	5
4	2DD23	Time series analysis and forecasting	5
4	2IMA30	Topological Data Analysis	5
<b>Free electives</b>			<b>35</b>
	SFC640	Academic writing	5
	2IMC10	Internship	15
	2IMD05, 2IMI05, 2IMM05, 2IMV05, 2IMU05	Capita Selecta	5



<sup>1</sup> De student kiest tenminste één seminar. Een seminar mag gevolgd worden vanaf het vierde kwartiel van de opleiding.

<sup>2</sup> Er dienen tenminste 20 studiepunten uit deze lijst gekozen te worden.

<sup>3</sup> 2AMU20 zal niet worden aangeboden in academisch jaar 2021-2022, maar wel in academisch jaar 2022-2023.

Studenten mogen het vak 2AMI10 Foundations of process mining vervangen door 2IMV20 Visualization, in dit geval kan 2AMI10 Foundations of process mining gekozen worden als stroomspecifiek keuzevak.

Studenten mogen het vak 2AMS10 Longitudinal Data Analysis vervangen door 2DMT00 Applied Statistics.

Studenten die JBI100 hebben behaald mogen 2IMV20 Visualization niet volgen vanwege overlap. Zij moeten 2AMV10 Visual Analytics volgen.

<sup>1</sup> The student chooses at least one seminar A seminar may be followed starting from the fourth quarter of the program.

<sup>2</sup> At least 20 credits of this list have to be chosen.

<sup>3</sup> 2AMU20 Generative AI Models will not be offered in academic year 2021-2022, but it will be offered in 2022-2023.

Student can replace 2AMI10 Foundations of process mining with 2IMV20 Visualization, in this case 2AMI10 Foundations of process mining can be chosen as stream elective.

Students can replace 2AMS10 Longitudinal Data Analysis with 2DMT00 Applied Statistics.

Students that took JBI100 are not allowed to follow 2IMV20 Visualization due to overlap. They have to take 2AMV10 Visual Analytics instead.

<b>Bijlage 2/ Appendix 2</b>	<b>bij artikel 3.2, tweede lid, van de Onderwijs- en Examenregeling Masteropleiding Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science &amp; Artificial Intelligence.</b>	<b>to Article 3.2, paragraph 2 of the Program and Examination Regulations for the Master's Degree Program in Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science &amp; Artificial Intelligence.</b>
	<b>Regels rondom het schakelprogramma:</b>	<b>Rules concerning the pre-Master's program</b>
	<b>SCHAKELPROGRAMMA</b>	<b>PRE-MASTER'S PROGRAMS</b>
<b>Art 1</b>	<b>Inschrijving en toelating</b>	<b>Enrollment and admission</b>
<b>1.</b>	De toelating en inschrijving voor een schakelprogramma ten behoeve van een door studenten gekozen masteropleiding staat open voor degenen die beschikken over een hbo getuigschrift dan wel een wo-bachelor getuigschrift én maximaal 30 studiepunten deficiënt zijn voor het volgen van een masteropleiding. Het feit dat het desbetreffende getuigschrift nog niet feitelijk is uitgereikt, is geen beletsel voor de inschrijving voor een schakelprogramma, mits de studenten tijdig, voor de start van het schakelprogramma beschikken over een verklaring van de examencommissie van de hbo- of wo-instelling dat diegene voldoet aan de voorwaarden voor het verkrijgen van een hbo- of wo-getuigschrift.	The admission and registration for a pre-Master's program relating to a Master's program chosen by students are open to those in possession of Higher Vocational Education (hbo) degree certificate or a university Bachelor's degree certificate from a university as well as a maximum of a 30-credit deficiency to be able to follow the Master's program. If the certificate has not yet been actually awarded, the prospective students may still enroll in the pre-Master's program on condition that in due time before the start of the pre-Master's program the students are in the possession of a statement by the Examination Committee of the institution in question declaring that they have fulfilled the conditions for obtaining the university or hbo degree.
<b>2.</b>	Studenten die beschikken over een hbo getuigschrift (met uitzondering van studenten met een vwo-vooropleiding met profiel N+G of N+T) moeten, om toegelaten en ingeschreven te kunnen worden voor een schakelprogramma, aanvullend op de in artikel 1 verwoorde vereisten, voldoen aan de Engelse taalvaardigheidseisen, zoals verwoord in bijlage 1 onder I.	Students who have a hbo diploma (with exception of students with a vwo prior education with a N+G or N+T profile) must meet the English proficiency requirements as stated in Appendix 1 under I as a supplement to the requirements in Art 1 to be admitted and enrolled in a Pre-Master's program.
<b>3.</b>	Pas nadat de onderwijseenheden van het schakelprogramma succesvol zijn afgerond, zijn de studenten toelaatbaar tot de hen gekozen masteropleiding.	Students will be admitted to their chosen Master's programs only after they have successfully completed the study components of the pre-Master's program.

4. Bij herinschrijving voor het schakelprogramma geldt de inschrijftermijn zoals opgenomen in de geldende Regeling Aanmelding, Studiekeuzecheck, Inschrijving en Beëindiging Inschrijving.

The registration period as included in the applicable Regulations for Registration, Academic Career Check, Enrollment, and Termination of Enrollment shall apply for re-registration in the pre-Master's program.

## **Art 2 Voorwaarden schakelprogramma**

## **Conditions for the pre-Master's program**

1. Een schakelprogramma omvat maximaal 30 studiepunten. De onderwijseenheden behorende tot een schakelprogramma zijn binnen een periode van maximaal twee semesters vanaf het eerste moment van inschrijving ingeroosterd.

A pre-Master's program is a maximum of 30 credits. The study components belonging to a pre-Master's program must be scheduled within maximally two semesters from the moment of enrollment.

2. Voor studenten die beschikken over een hbo getuigschrift van een opleiding  
- zoals vermeld in bijlage 3, is de omvang van het schakelprogramma maximaal 30 studiepunten.  
- die niet is opgenomen in bijlage 3, wordt door de facultaire toelatingscommissie bepaald of de deficiëntie maximaal 30 studiepunten bedraagt.  
Wanneer dit het geval is, besluit de facultaire toelatingscommissie tot toelating en inschrijving tot het reguliere schakelprogramma.

For students who have a Higher Vocational Education (hbo) degree certificate of a degree program  
- listed in Appendix 3, the pre-Master's program encompasses a maximum of 30 credits  
- not listed in Appendix 3, the Departmental Admissions Committee shall determine if the deficiency is 30 credits.

3. Wanneer de deficiëntie van studenten met een wo-getuigschrift maximaal 30 studiepunten bedraagt, bepaalt de facultaire toelatingscommissie de omvang en inhoud van het geldende schakelprogramma uiterlijk 15 augustus. Wanneer de opleiding een tweede inschrijfmoment voor het schakelprogramma heeft per 1 februari, dient het schakelprogramma uiterlijk 15 januari te zijn bepaald.

If this is the case, the Departmental Admissions Committee shall decide whether admission to and enrollment in the regular pre-Master's program is permitted.

4. Tot het afleggen van eindtoetsen wordt per onderwijseenheid in een periode van maximaal twee semesters tweemaal de gelegenheid geboden.

If the deficiency of students with a university degree certificate is maximally 30 credits, the Departmental Admissions Committee determines the size and content of the applicable pre-Master's program no later than August 15. If there is a second registration period for the pre-Master's program as of February 1, the pre-Master's program must be determined before January 15.

There shall be at least two opportunities per study component in a period of two semesters to take final tests.

5. Indien studenten met een wo-vooropleiding maximaal 15 studiepunten deficiënt zijn, bepaalt de facultaire toelatingscommissie of de studenten een schakelprogramma dienen te volgen dan wel in staat zullen zijn deze vakken binnen de masteropleiding te homologeren.
- If students with prior education at university have a deficiency of a maximum of 15 credits, the departmental Admissions Committee determines whether the students must follow a pre-Master's program or that the subjects can be taken within the Master's program.
6. Wanneer studenten het schakelprogramma niet binnen een half jaar na de start van het programma kunnen afronden en derhalve aantoonbaar nadeel ondervinden van de programmering, én op dat moment minimaal 15 studiepunten hebben behaald, kunnen de studenten een verzoek indienen bij de examencommissie om het programma met maximaal 15 studiepunten aan masteronderwijseenheden uit te breiden. De masteronderwijseenheden die tijdens het schakelprogramma zijn behaald, kunnen op verzoek van studenten met behoud van cijfer en tentamendatum opgenomen worden op de cijferlijst van de masteropleiding.
- If students cannot complete the pre-Master's program within six months of the start of the program and therefore are placed at a demonstrable disadvantage, and have obtained a minimum of 15 credits at that time, the students may submit a request to expand the program with a maximum of 15 credits worth of Master's study components. The credits obtained for Master's study components during the pre-Master's program may, at the request of the students, be recorded, retaining the grade and date of examination, on the students' Master's transcript.

### **Art 3 Examenprogramma schakelstudenten**

1. Een examenprogramma is een verzameling van onderwijseenheden, die voor studenten het programma van de opleiding (i.c. het schakelprogramma) vormt.
2. Alle schakelstudenten worden door het facultaire CSA voor aanvang van het schakelprogramma voorzien van een examenprogramma.
3. De samenstelling van het hbo-schakelprogramma is opgenomen in bijlage 3.
4. Alleen voor wo-schakelstudenten kunnen individuele schakelprogramma's worden samengesteld.

### **Curriculum for pre-Master's students**

A program of examinations is a set of study components that constitute students' degree program (in this case, the pre-Master's program).

Before the start of the pre-Master's program, the departmental CSA shall give all pre-Master's students a program of examinations.

The composition of the pre-Master's program for students of an adjoining Higher Vocational Education (hbo) program is included in Appendix 3.

Individual pre-Master's programs may be composed for pre-Master's students with a university background.

### **Art 4 Studievoortgangseis schakelstudenten**

### **Study progress requirement for pre-Master's students**

- 1.** Schakelstudenten dienen een schakelprogramma binnen de daarvoor gestelde termijn (maximaal twee semesters) te hebben afgerond. Wanneer studenten hieraan niet voldoen, worden zij gedurende drie jaar niet toegelaten tot datzelfde schakelprogramma alsmede tot de eventueel andere schakelprogramma's die behoren bij dezelfde bacheloropleiding. In bijzondere gevallen kan de examencommissie hiervan afwijken.

All pre-Master's students must complete the pre-Master's program within the term set for the program (maximally two semesters). If students do not meet this requirement, they shall not be admitted to the same or another pre-Master's program that belongs to the same Bachelor's program for a period of three years. In special cases the Examination Committee may deviate from this.
- 2.** De studievoortgangseis is niet van toepassing op studenten die zich vóór 1 december (wanneer het een schakelprogramma is dat studeerbaar is in één semester) dan wel vóór 1 maart (wanneer het een schakelprogramma is dat studeerbaar is in twee semesters) een verzoek tot uitschrijving hebben ingediend bij het ESA en zich niet opnieuw voor een ander schakelprogramma aan de TU/e hebben ingeschreven.

Voorts is de studievoortgangseis niet van toepassing op studenten die zijn gestart per 1 februari en vóór 1 mei (wanneer het een schakelprogramma is dat studeerbaar is in één semester) een verzoek tot uitschrijving hebben ingediend bij het ESA en zich niet opnieuw voor een ander schakelprogramma aan de TU/e hebben ingeschreven dan wel zich niet opnieuw inschrijven per 1 september (wanneer het een schakelprogramma betreft dat studeerbaar in twee semesters).

The study progress requirement does not apply to students who have submitted a request to the ESA to withdraw before December 1 (if it is a pre-Master's program that can be completed in one semester) or before March 1 (if it is a pre-Master's program that can be completed in two semesters) and who have not re-registered for another pre-Master's program at TU/e.

Furthermore the academic progress requirement does not apply to students who have submitted a request to the ESA to withdraw who started February 1 and before May 1 (if it is a pre-Master's program that can be completed in one semester) and did not re-register for another pre-Master's program at TU/e or do not re-register as of September 1 (if it is a pre-Master's program that can be completed in two semesters).
- 3.** Schakelstudenten ontvangen halverwege de daarvoor gestelde termijn een schriftelijk preadvies van de examencommissie over de studievoortgang. Dit preadvies is een waarschuwing in geval van onvoldoende studievoortgang.

Pre-Master's students shall receive a written pre-recommendation from the Examination Committee on their study progress at the mid-point of the determined term. This pre-recommendation serves as a warning in the event that the student is making insufficient study progress.
- 4.** Uiterlijk binnen de daarvoor gestelde termijn (maximaal twee semesters) ontvangen studenten een schriftelijk bindend studievoortgangsbesluit van de examencommissie over de voortzetting van hun schakelprogramma. Het studievoortgangsbesluit is:

Within the determined term (maximally two semesters), students shall receive a binding written study progress decision from the Examination Committee relating to their continuation of the pre-Master's program. The study progress decision is:

a) positief wanneer schakelstudenten het volledige schakelprogramma binnen de daarvoor gestelde termijn hebben behaald,  
b) negatief, wanneer het schakelstudenten niet is gelukt om te voldoen aan het gestelde onder a. De eventueel behaalde studiepunten van de masteronderwijseenheden tellen hierbij niet mee. De schakelstudenten mogen het schakelprogramma dan niet voortzetten.

a) positive if the pre-Master's students have passed the complete pre-Master's program within the determined term, and it is  
b) negative if the pre-Master's students have failed to meet the provisions stated under a). Any credits obtained from Master's study components do not count in this regard. The pre-Master's students shall not be allowed to continue the pre-Master's program.

5. Wanneer er sprake is van persoonlijke omstandigheden zoals bedoeld in artikel 5, bepaalt de examencommissie op welk moment aan de eis moet worden voldaan.

In the event of extenuating personal circumstances, as referred to in Article 5, the Examination Committee determines when the standard must be satisfied.

6. Studenten die een onderwijseenheid nog met goed gevolg dienen af te ronden kunnen de examencommissie gedurende hun inschrijving als schakelstudent éénmalig verzoeken om één extra mogelijkheid om een onderwijseenheid af te ronden, bij voorkeur direct na het niet behalen van de herkansingsmogelijkheid.

Students who still have to successfully complete one study component can make a single request for one additional opportunity to complete the study component from the Examination Committee during enrolment as pre-Master's students, preferably directly after not receiving a pass during the resit.

7. Wanneer de student niet aan de studievoortgangseis heeft voldaan, wordt de inschrijving van de student met ingang van de maand daaropvolgend beëindigd.

If students have not met the academic progress requirement, their enrollment is terminated at the beginning of the next month.

#### **Art 5 Persoonlijke omstandigheden**

#### **Personal circumstances**

1. Bij het uitbrengen van een studievoortgangsbesluit wordt rekening gehouden met erkende persoonlijke omstandigheden.

When a study progress decision is issued, any acknowledged extenuating personal circumstances are taken into account.

2. Persoonlijke omstandigheden zijn:  
a. ziekte, lichamelijke, zintuiglijke of andere functiestoornis, of zwangerschap van de student;  
b. bijzondere familieomstandigheden;  
c. lidmaatschap of voorzitterschap van de universiteitsraad, de faculteitsraad, een opleidingsbestuur of de opleidingscommissie, alsmede het lidmaatschap van het bestuur van een stichting die

Extenuating personal circumstances include the following:  
a. illness, physical, sensory or other forms of functional impairment, or pregnancy;  
b. exceptional family circumstances;  
c. membership or presidency of the University Council, the Department Council, a program board or committee, or membership of the board of a foundation whose statutes allow for the operation

volgens haar statuten tot doel heeft de exploitatie van voorzieningen, behorende tot de studentenvoorzieningen, dan wel van een daarmee naar het oordeel van het College van Bestuur gelet op de taak gelijk te stellen orgaan;

- d. het lidmaatschap van het bestuur van een studentenorganisatie van enige omvang met volledige rechtsbevoegdheid, dan wel van een vergelijkbare organisatie van enige omvang, bij wie de behartiging van het algemeen maatschappelijk belang op de voorgrond staat en die daartoe daadwerkelijk activiteiten ontplooit;
- e. andere dan in de a tot en met d bedoelde persoonlijke omstandigheden die, indien zij niet in de beoordeling zouden worden betrokken, zouden leiden tot een onbillijkheid van overwegende aard.

of facilities or services intended for students, or a body that, in the opinion of the Executive Board, has equivalent status considering its tasks;

- d. membership of the board of a student organization of a reasonable size and with full legal status, or of a comparable organization of reasonable size, where priority is given to promoting the general common interest and activities are genuinely performed to that end;
- e. other personal circumstances than those described in a to d that would lead to unreasonable hardship if they were not taken into account.

**3.** De in het vorige lid genoemde persoonlijke omstandigheden worden alleen in overweging genomen voor zover deze zo snel mogelijk doch uiterlijk binnen twintig werkdagen na het ontstaan van deze persoonlijke omstandigheden door of namens de studenten zijn gemeld bij de studieadviseur. Wanneer er sprake is van een zwangerschap geldt dat de studente hier zo spoedig mogelijk, nadat zij kennis heeft genomen van het feit dat ze in verwachting is, melding van maakt, doch bij voorkeur uiterlijk drie maanden voor de uitgerekende datum.

The extenuating personal circumstances referred to in the previous paragraph will only be taken into account if they are reported to the academic advisor as soon as possible and no later than twenty working days after they arise, by or on behalf of the students. In the case of pregnancy, the students must give notification as soon as possible, once she knows she is pregnant, but preferably no later than three months before the due date.

**4.** Studenten die persoonlijke omstandigheden aanvoeren dienen met bewijsstukken aan te tonen dat er sprake is of is geweest van persoonlijke omstandigheden. Deze worden ingediend via [CPO@tue.nl](mailto:CPO@tue.nl) bij de Centrale Commissie Persoonlijke Omstandigheden.

Students who wish extenuating personal circumstances to be taken into account must submit documentary proof that these circumstances exist or existed. The documentary proof must be submitted to the Central Committee on Extenuating Personal Circumstances through [CPO@tue.nl](mailto:CPO@tue.nl).

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 5. | De studieadviseur meldt de persoonlijke omstandigheden zo spoedig mogelijk schriftelijk bij de betreffende examencommissie, mits de student hiervoor toestemming heeft gegeven.                           | The academic advisor shall report extenuating personal circumstances in writing as soon as possible to the relevant Examination Committee, if students have given permission for this.   |
| 6. | Ter beoordeling van de aangevoerde persoonlijke omstandigheden wint de examencommissie advies in bij de centrale commissie persoonlijke omstandigheden.   | The Examination Committee shall ask the Central Committee on Extenuating Personal Circumstances for advice on the extenuating personal circumstances submitted by students.  |
| 7. | In het voornemen tot een negatief studievoortgangsbesluit neemt de examencommissie gemotiveerd op of de persoonlijke omstandigheden kunnen worden erkend en welke consequenties dit voor studenten heeft. | In its letter of intent to issue a negative study progress decision, the Examination Committee must specify, giving reasons, whether extenuating personal circumstances can be recognized and what consequences this has for the students concerned. |

**Art 6 Toepassing OER Bacheloropleiding volgens het Bachelor College**

**Application of the Program and Examination Regulations for the Bachelor's program within the Bachelor College**

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | Deze onderwijs- en examenregeling is van toepassing voor zover masteronderwijseenheden (met uitzondering van schakelonderwijseenheden) onderdeel uitmaken van het examenprogramma van de schakelstudent.  | These Program and Examination Regulations apply to Master's study components (with exception to pre-Master's study components) that are included in the program of examinations of pre-Master's students.   |
| 2. | Het schakelprogramma bevat onderwijseenheden behorende bij een bacheloropleiding volgens het Bachelor College, alsmede schakelonderwijseenheden behorende bij de Graduate School. De volgende artikelen uit de onderwijs- en examenregeling van de bacheloropleiding zijn van overeenkomstige toepassing voor deze onderwijseenheden: | The pre-Master's program contains study components belonging to a Bachelor's program within the Bachelor College, as well as pre-Master's study components belonging to the Graduate school. The following articles from the Program and Examination Regulations of the Bachelor's Program shall apply mutatis mutandis for these study components: |
|    | - artikel 3.8      aanmelden en afmelden van onderwijseenheden  | - Article 3.8      registration for and withdrawal from study components  |
|    | - artikel 3.9      aanmelden voor onderwijseenheden na verstrijken aanmeldtermijn   | - Article 3.9      registration for study components after the appointed time limit for registration  |



- |                           |   |  |  |
|---------------------------|---|--|--|
| - artikel 5.1 (muv lid 3) | frequentie vorm en volgorde van tussen- en eindtoetsen        | - Article 5.1(with the exception of paragraph 3) | frequency, form and sequence of mid-term tests and final tests |
| - artikel 5.3             | mondelinge  | - Article 5.3                                    | oral final tests   |
| - artikel 5.4             | deelname en aanmelding tentamens                              | - Article 5.4                                    | participation in and registration for examinations             |
| - artikel 5.5             | herkansing  | - Article 5.5                                    | resits   |
| - artikel 5.6             | terugtrekken  | - Article 5.6                                    | withdrawal   |
| - artikel 5.7             | beoordeling van tentamens                                     | - Article 5.7                                    | assessment if examinations                                     |
| - artikel 5.8             | vaststelling uitslag/nakijktermijnen                          | - Article 5.8                                    | determining results/marking periods                            |
| - artikel 5.9             | inzagerecht schriftelijke (eind)toetsen                       | - Article 5.9                                    | right of inspection for written (final) tests                  |
| - artikel 5.10            | nabespreking  | - Article 5.10                                   | evaluation   |
| - artikel 5.11            | geldigheidsduur en bewaartermijnen                            | - Article 5.11                                   | term of validity and retention periods                         |
| - artikel 7.1             | studiebegeleiding algemeen                                    | - Article 7.1                                    | student counseling (general)                                   |
| - artikel 7.2             | studieadviseur/bewaking van de studievoortgang/studieplanning | - Article 7.2                                    | academic advisor/monitoring study progress/study planning      |
| - artikel 7.8             | studeren met een functiebeperking                             | - Article 7.8                                    | studying with a functional impairment                          |

Bijlage 3/  
Appendix 3

**bij artikel 3.2, derde lid, van de Onderwijs- en Examenregeling Masteropleiding Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science & Artificial Intelligence.**

**Inhoud schakelprogramma**

Studenten worden pas toegelaten tot de door hen gekozen masteropleiding nadat ze de studieonderdelen van het premasterprogramma met goed gevolg hebben afgerond.

**to Article 3.2, paragraph 3 of the Program and Examination Regulations for the Master's Degree Program in Industrial and Applied Mathematics, Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science & Artificial Intelligence.**

**Contents of pre-Master's program**

Students will be admitted to their chosen Master's programs only after they have successfully completed the study components of the pre-Master's program.

**Master Industrial and Applied Mathematics**

Studenten die in de wiskunde de volgende HBO-opleiding heeft afgerond:

- Toegepaste Wiskunde

zijn toelaatbaar voor deelname aan een schakelprogramma dat na afronding toegang geeft tot de masteropleiding Industrial and Applied Mathematics.

De inhoud van het schakelprogramma wordt per individuele student bepaald.

**Master Industrial and Applied Mathematics**

Students who have completed the following program in higher vocational education (HBO) in mathematics:

- Applied Mathematics

are eligible to participate in the pre-Master's program. Completion of the pre-Master's program gives access to the Master's Program in Industrial and Applied Mathematics

The contents of the pre-Master's program is determined per individual student.

**Master Computer Science and Engineering**

Studenten die in de informatica een van de volgende HBO-opleidingen hebben afgerond:

- Informatica
- Technische Informatica
- Software engineering
- Information and Communication Technology

**Master Computer Science and Engineering**

Students who have completed one of the following programs in higher vocational education (HBO) in computer science:

- Computer Science
- Computer Science & Engineering
- Software engineering
- Information and Communication Technology

zijn toelaatbaar voor deelname aan een schakelprogramma dat na afronding toegang geeft tot de masteropleiding Computer Science and Engineering.

Studenten die een andere HBO-opleiding hebben afgerond en gebruik willen maken van dit schakelprogramma, worden individueel beoordeeld door de toelatingscommissie van de masteropleiding Computer Science and Engineering. Deze beoordeling resulteert in een besluit van de toelatingscommissie over de toelating tot het (eventueel aangepaste) schakelprogramma.

Aan alle HBO-afgestudeerden wordt voor toelaatbaarheid de aanvullende eisen gesteld dat zij moeten aantonen wiskunde en Engels op voldoende niveau te beheersen (Wiskunde-B of T op vwo-niveau; niveau Engels zoals beschreven in Bijlage 1, lid I).

Deze eisen moeten door middel van een toelatingstoets behaald zijn vóór 1 september om ingeschreven te kunnen worden per 1 september van datzelfde jaar.

Het schakelprogramma Computer Science and Engineering en Information Security Technology kent één instroommoment, te weten in September.

Het schakelprogramma dat een student met een afgeronde HBO-opleiding in de informatica moet volgen bestaat uit de volgende onderwijseenheden van in totaal 30 studiepunten:

Code	Onderwijseenheid	SP
2WBBO	Calculus	5
2IT60	Logic and set theory	5

are eligible to participate in the pre-Master's program. Completion of the pre-Master's program gives access to the Master's Program in Computer Science and Engineering.

Students who have completed another HBO- program, but do wish to do the pre-Master's program that gives admission to the Computer Science and Engineering's program, are individually assessed by the Admissions Committee of the Master's Program. This assessment results in a decision of the Admissions Committee concerning admission to the (possibly adapted) pre-Master's program.

An additional requirement for all HBO-graduates is that they fulfil the admission requirements with respect to Mathematics and English (Mathematics B or T on VWO-level; level of English as described in Appendix 1 under I).

These entrance requirements must have been met by passing an entrance test by 1 September in order to be enrolled as of 1 September of that same year.

The pre-Master's program Computer Science and Engineering and Information Security Technology has one admission moment, which is in September.

The pre-Master's program that a student with a completed HBO program of computer science has to follow consists of the following units of in total 30 credit points:

Code	Study component	CR
2WBBO	Calculus	5
2IT60	Logic and set theory	5

2ITS90	Automata, language theory and complexity <sup>1</sup>	5
2IHA10	Algorithms and data structures	5
2ID50	Data modeling and databases	5
2DE29	Basic linear algebra	5

<sup>1</sup> Voor studenten van het schakelprogramma wordt 2ITS90 via online zelfstudie in Q2 en Q3 aangeboden.

### Track Information Security Technology

Studenten IST die het schakelprogramma volgen dienen de volgende onderwijseenheden te volgen van in totaal 30 studiepunten:

Code	Onderwijseenheid	SP
2WBBO	Calculus	5
2IT60	Logic and set theory	5
2WF80	Introduction to cryptology	5
2IC80	Lab on offensive computer security	5
2IC60	Computer networks and security	5

2ITS90	Automata, language theory and complexity <sup>1</sup>	5
2IHA10	Algorithms and data structures	5
2ID50	Data modeling and databases	5
2DE29	Basic linear algebra	5

<sup>1</sup> For students of the pre-Master's program, 2ITS90 is offered via online self-study in Q2 and Q3.

### Track Information Security Technology

Those following the IST-track and taking the pre-Master's program for HBO-graduates are required to follow the following units of in total 30 credit points:

Code	Study component	CR
2WBBO	Calculus	5
2IT60	Logic and set theory	5
2WF80	Introduction to cryptology	5
2IC80	Lab on offensive computer security	5
2IC60	Computer networks and security	5

### Master Embedded Systems

Studenten die een van de volgende HBO-opleidingen hebben afgerond:

- Informatica
- Technische Informatica
- Software engineering
- Information and Communication Technology
- Electrical Engineering
- Mechatronica

zijn toelaatbaar voor deelname aan een schakelprogramma dat na afronding toegang geeft tot de Masteropleiding Embedded Systems.

### Master Embedded Systems

Students who have completed one of the following programs in higher vocational education (HBO):

- Computer Science
- Computer Science & Engineering
- Software engineering
- Information and Communication Technology
- Electrical engineering
- Mechatronics

are eligible to participate in the pre-Master's program. Completion of the pre-Master's program gives access to the Master's program in Embedded Systems.

Studenten die een andere HBO-opleiding hebben afgerond en gebruik willen maken van dit schakelprogramma, worden individueel beoordeeld door de toelatingscommissie van de masteropleiding. Deze beoordeling resulteert in een besluit van de toelatingscommissie over de toelating tot het (eventueel aangepaste) schakelprogramma.

Aan alle HBO-afgestudeerden wordt voor toelaatbaarheid de aanvullende ingressie gesteld dat zij moeten aantonen wiskunde en Engels op voldoende niveau te beheersen (Wiskunde-B of T op vwo-niveau; niveau Engels zoals beschreven in Bijlage 1, lid L).

Deze ingressies moeten door middel van een toelatingstoets behaald zijn vóór 1 september om ingeschreven te kunnen worden per 1 september van datzelfde jaar.

Het schakelprogramma dat een student met een opleiding in de informatica moet volgen bestaat uit de volgende onderwijseenheden van in totaal 30 studiepunten <sup>1</sup>:

Code	Onderwijseenheid	SP
2DL10	Premaster calculus and probability	5
2IT60	Logic and set theory	5
5ECA0	Circuits	5
5LIU0	Premaster Linear Systems, Signals and Control	5
2DE20	Mathematics I	5
5XIE0	Computational modeling	5

Het schakelprogramma dat een student met een afgeronde HBO-opleiding in de elektrotechniek moet volgen bestaat uit de volgende onderwijseenheden van in totaal 30 studiepunten<sup>1</sup>:

Students who have completed another HBO- program, but do wish to do the pre-Master's program that gives admission to the Embedded Systems Master's program, are individually assessed by the Admissions committee. This assessment results in an individual decision of the Admissions committee concerning admission to the (possibly adapted) pre-Master's program.

An additional requirement for all HBO-graduates is that they fulfil the admission requirements with respect to Mathematics (Mathematics B or T on VWO-level) and English (in accordance with article L in Appendix 1).

These entrance requirements must have been met by passing an entrance test by September 1<sup>st</sup> in order to be enrolled as of September 1<sup>st</sup> of that same year.

The pre-Master's program that a student with a program in computer science has to follow consists of the following units of in total 30 credit points<sup>1</sup>:

Code	Study Component	CR
2DL10	Premaster calculus and probability	5
2IT60	Logic and set theory	5
5ECA0	Circuits	5
5LIU0	Premaster Linear Systems, Signals and Control	5
2DE20	Mathematics I	5
5XIE0	Computational modeling	5

The pre-Master's program that a student with a completed HBO- program in electrical engineering has to follow consists of the following units of in total 30 credit points<sup>1</sup>:

Code	Onderwijseenheid	SP
2DL10	Premaster calculus and probability	5
2IT60	Logic and set theory	5
2INCO	Operating systems	5
5LIU0	Premaster Linear Systems, Signals and Control	5
2DE20	Mathematics I	5
5XIE0	Computational modeling	5

Code	Study Component	CR
2DL10	Premaster calculus and probability	5
2IT60	Logic and set theory	5
2INCO	Operating systems	5
5LIU0	Premaster Linear Systems, Signals and Control	5
2DE20	Mathematics I	5
5XIE0	Computational modeling	5

<sup>1</sup> De examencommissie en de coördinator van het schakelprogramma namens de examencommissie kunnen op de individuele basis een alternatief schakelprogramma vaststellen dat beter aansluit bij de vooropleiding van de student.

<sup>1</sup> The Examination Committee and the pre-Master's program coordinator representing the Examination Committee can prescribe different study components to achieve a better match with the student's background.

#### **Master Data Science and Artificial Intelligence**

Het DS&AI schakelprogramma is gericht op studenten met een universitaire bacheloropleiding want er is kennis op het niveau van een universitaire bachelor nodig op het gebied van statistiek of lineaire algebra en programmeer ervaring. Er is geen schakelprogramma voor HBO studenten.

Voor afgestudeerden van een relevante universitaire bacheloropleiding met voorkennis in Lineaire Algebra

Code	Study component	CR
2IT60	Logic and set theory	5
2IHA10	Algorithms and Data Structures	5
2DI90	Probability and Statistics	5
2ID50	Data modeling and databases*	5
JBIO50	Data Management for Data Analytics*	5
JB1100	Visualization	5
2IIG0	Data Mining and Machine Learning	5

\*Eén van 2ID50 of JBIO50

#### **Master Data Science and Artificial Intelligence**

The DS&AI pre-Master's program is targeted at students with a prior university Bachelor as it requires university-level prior knowledge on statistics or linear algebra and programming experience. There is not a pre-Master's program for higher vocational education (HBO) bachelors.

For graduates of a relevant university Bachelor program with prior knowledge in Linear Algebra

Code	Study component	CR
2IT60	Logic and set theory	5
2IHA10	Algorithms and Data Structures	5
2DI90	Probability and Statistics	5
2ID50	Data modeling and databases*	5
JBIO50	Data Management for Data Analytics*	5
JB1100	Visualization	5
2IIG0	Data Mining and Machine Learning	5

\*One of 2ID50 or JBIO50

Voor afgestudeerden van een relevante universitaire bacheloropleiding met voorkennis in Kansrekening en Statistiek

Code	Onderwijseenheid	SP
2IT60	Logic and set theory	5
2WF20	Linear Algebra	5
2ID50	Data modeling and databases*	5
JBIO50	Data Management for Data Analytics*	5
JB1100	Visualization	5
2IIG0	Data Mining and Machine Learning	5
2IL50	Data Structures	5

\*Eén van 2ID50 of JBIO50

For graduates of a relevant university Bachelor program with prior knowledge in Probability and Statistics

Code	Study component	CR
2IT60	Logic and set theory	5
2WF20	Linear Algebra	5
2ID50	Data modeling and databases*	5
JBIO50	Data Management for Data Analytics*	5
JB1100	Visualization	5
2IIG0	Data Mining and Machine Learning	5
2IL50	Data Structures	5

\*One of 2ID50 or JBIO50

**Bijlage 4/  
Appendix 4** **Toelichting op de OER van de Masteropleiding 2021-2022 met  
betrekking tot schakelprogramma's**

In verband met de opname van de regels rondom het schakelprogramma in bijlage 2 van deze OER worden die regels hieronder nader toegelicht.

**Art 1 lid 1** **Inschrijving en toelating**

Om te kunnen deelnemen dienen studenten in ieder geval te beschikken over een hbo- dan wel wo-bachelor of mastergetuigschrift (dan wel over een verklaring van de examencommissie te beschikken dat zij vóór 1 september voldoen aan de voorwaarden voor het verkrijgen van een hbo- of wo-getuigschrift, maar het getuigschrift nog niet is uitgereikt) én maximaal 30 studiepunten deficiënt zijn. In bijlage 3 zijn de hbo-opleidingen vermeld, waarvan de studenten direct toelaatbaar zijn tot het schakelprogramma. Schakelstudenten dienen zich voor 1 mei in te schrijven via Studielink voor het schakelprogramma dat zij zouden willen volgen (voor de Eindhoven School of Education is dit 1 augustus).

**Art 1 lid 2** Aanvullend op de in artikel 1, eerste lid, verwoorde vereisten, moeten hbo-studenten voldoen aan de Engelse taalvaardigheidseisen, zoals verwoord in bijlage 1 onder I, en voor de meeste schakelprogramma's een wiskundeniveau B of T op vwo-niveau. Deze toelatingseisen gelden voor studenten die op of na 1 september 2021 zijn gestart met het schakelprogramma. Schakelstudenten die instromen in februari 2021 hoeven (met uitzondering van de opleidingen die deel uitmaken van de Computer Science Graduate Program) nog niet aan deze eisen te voldoen.

**Art 2** **Voorwaarden schakelprogramma**

**Explanatory notes to the Program and Examination Regulations for the 2021-2022 Master's program relating to pre-Master's programs**

In connection with the inclusion of the rules concerning the pre-Master's program in Appendix 2 of this OER, additional information is provided below.

**Enrollment and admission**

In order to participate, students must at least possess a Bachelor's degree or Master's degree from a university (or a statement from the Examination Committee that they meet the requirements to obtain a Higher Vocational Education (hbo) degree certificate or university degree before September 1 but that the degree certificate has not yet been issued) and has a maximum deficiency of 30 credits. Appendix 3 states the hbo programs that allow direct access to the pre-Master's program. Pre-Master's students must register through 'Studielink' before May 1 for the pre-Master's programs that they would like to follow (for the Eindhoven School of Education this is August, 1).

Supplementary to the requirements stated in Art. 1, paragraph 1, hbo students must meet the English proficiency requirements as stated in Appendix 1 under I, and have a Maths B or T at vwo level for most Pre-Master's programs. These admission requirements apply for students who started the pre-Master's program on or after September 1, 2021. Pre-Master's students who enter the program in February 2021 (with the exception of the programs that are part of the Computer Science Graduate Program) do not have to meet these requirements.

**Conditions for the pre-Master's program**



Studenten met een getuigschrift van een hbo-opleiding zoals genoemd in bijlage 3, die een verzoek tot inschrijving voor een schakelprogramma indienen, zijn direct toelaatbaar. Voor de start van het schakelprogramma betalen de studenten een vergoeding hiervoor. Wanneer een hbo-opleiding niet voorkomt in bijlage 3, dan wel in geval er sprake is van studenten met een wo-vooropleiding beoordeelt de facultaire toelatingscommissie in welke mate de student deficiënt is. Bij een deficiëntie van meer dan 30 studiepunten kunnen studenten geen schakelprogramma volgen en zal hen worden geadviseerd zich in te schrijven voor de voorbereidende bacheloropleiding. Bij een deficiëntie van maximaal 30 studiepunten, dienen studenten ingeschreven te worden in het reguliere schakelprogramma van de opleiding. Wanneer studenten met een wo-vooropleiding 15 studiepunten of minder deficiënt zijn, bepaalt de facultaire toelatingscommissie of zij direct toelaatbaar zijn voor de betreffende masteropleiding en kunnen de studenten het aantal deficiënties homologeren binnen de masteropleiding. Zie eerste lid van dit artikel.

Op basis van verzoeken tot inschrijving en de vooropleiding van wo-bachelor of master studenten, zoals bedoeld in het tweede lid, stelt de facultaire toelatingscommissie het door de studenten te volgen schakelprogramma vast. Dit doet zij nadat ze de studenten in de gelegenheid heeft gesteld aan te geven op basis waarvan de studenten denken dat ze toelaatbaar zijn tot het schakelprogramma en of zij op basis van elders verworven competenties of kennis, inzicht en vaardigheden vrijstellingen willen aanvragen. Voor aanvang van het schakelprogramma betalen studenten een vergoeding. Zie voor de regels hieromtrent de geldende Regeling Aanmelding, Studiekeuzecheck, Inschrijving en Beëindiging Inschrijving. Dit geldt

Students with a degree certificate from a hbo program, as stated in Appendix 3, who request registration for a pre-Master's program are directly admissible. Before commencement of the program, the students must pay a fee for this. If the hbo program is not listed in Appendix 3, or the students have a prior university background, the Departmental Admissions Committee shall assess what the level of deficiency is of students. For a deficiency that exceeds 30 credits, the students shall not be admitted to a pre-Master's program and shall be advised to enroll in the preparatory Bachelor's program. For a deficiency with a maximum of 30 credits, the students must register for a regular pre-Master's program. For students with previous university training who have a deficiency of 15 credits or fewer, the departmental Admissions Committee determines whether they are directly admissible to the Master's program and must remedy the deficiencies within the Master's program. See paragraph 1 of this article.

The Departmental Admissions Committee shall establish the pre-Master's programs to be followed by students, based on the registration application and prior education of university Bachelor's or Master's students, as stated in paragraph 2 of this article. The Committee will do this after having given the students the opportunity to state the reasons that they consider themselves eligible for admission to the pre-Master's program and whether they would like to apply for exemptions based on competencies, knowledge, insight, or skills acquired elsewhere. Before commencement of the pre-Master's program, the students shall pay a fee. For regulations pertaining to this, please refer to the applicable Regulations for Registration, Academic Career Check, Enrollment, and Termination of Enrollment. This also applies to the

ook voor de masteronderwijseenheden die de studenten mogen volgen op grond van het vijfde lid.

In het derde lid is geregeld dat studenten op hun verzoek en met instemming van de examencommissie het schakelprogramma kunnen uitbreiden met maximaal 15 studiepunten aan master onderwijseenheden wanneer studenten:

- het schakelprogramma niet binnen een half jaar na de start kunnen afronden vanwege de inroostering van de onderwijseenheden
- én 15 studiepunten van het schakelprogramma hebben behaald
- én de examencommissie gerede gronden heeft om aan te nemen dat de studenten over voldoende voorkennis beschikken om de masteronderwijseenheden te volgen.

Wanneer studenten toestemming hebben om extra onderwijseenheden te volgen, stuurt de examencommissie studenten een bevestiging, die zij ook naar ESA en het facultaire CSA zendt. Het facultaire CSA voegt deze onderwijseenheden toe aan het examenprogramma zoals bedoeld in artikel 3.

### **Art 3 Examenprogramma schakelstudenten**

Onderwijseenheden die geen onderdeel uitmaken van het examenprogramma, mogen niet worden gevolgd en getentamineerd. Studenten kunnen zich alleen aanmelden voor die onderwijseenheden die in hun examenprogramma zijn opgenomen. Zij moeten derhalve goed opletten dat de onderwijseenheden die zij willen en mogen volgen, ook in hun examenprogramma zijn opgenomen.

Master's study components the students are allowed to take on the basis of paragraph 5.

Paragraph 3 states that at the request of students and with approval of the Examination Committee students may expand their pre-Master's programs with a maximum of 15 credits worth of Master's study components if the students

- cannot complete the pre-Master's program within six months of its commencement due to the scheduling of study components
- and 15 credits within the pre-Master's program have been completed
- and the Examination Committee has grounds to believe the students have sufficient prior knowledge to participate in Master's study components.

Students who have been granted permission to take additional study components will receive confirmation from the Examination Committee, which will also notify the ESA and the departmental CSA. The departmental CSA will add these study components to the program of examinations, as referred to in Article 3.

### **Program of Examinations for pre-Master's students**

Students may not take or be examined in study components that are not part of the program of examinations. The students can only register for those study components that are included in their program of examinations. They must therefore be careful to ensure that their program of examinations includes the study components that they would like to take and that they are allowed to take.

WO-studenten, zoals bedoeld in het vierde lid, zijn studenten met een vooropleiding waarvan de facultaire toelatingscommissie heeft beoordeeld dat gelijk kan worden gesteld met drie jaar wetenschappelijk onderwijs in Nederland.

#### **Art 4 Studievoortgangseis schakelstudenten**

Sinds de invoering van de harde knip, geldt ook voor schakelstudenten dat zij pas toelaatbaar zijn tot een masteropleiding wanneer het schakelprogramma is afgerond. Om die reden is ook een studievoortgangseis voor schakelstudenten opgenomen. Zij dienen binnen de daarvoor gestelde termijn (maximaal twee semesters) het schakelprogramma afgerond te hebben. Wanneer studenten een negatief bindend studievoortgangsbesluit hebben gekregen, mogen zij zich gedurende de opvolgende drie jaar niet opnieuw inschrijven voor de opleiding aan de TU/e waartoe het schakelprogramma behoorde.

Halverwege het schakelprogramma kan de faculteit overgaan tot het afgeven van een voorlopig positief of een voorlopig negatief advies, het zogenaamde preadvies. Wanneer studenten een voorlopig negatief studieadvies hebben ontvangen, is hen een redelijke termijn gegund om alsnog tijdig aan de studievoortgangsnorm te voldoen.

Wanneer studenten aan het einde van het eerste jaar het schakelprogramma niet hebben behaald, krijgen zij een negatief studievoortgangsbesluit.

Volgens het vijfde lid kan de examencommissie een aangepaste norm vaststellen bij een uitgesteld advies.

De examencommissie kan schakelstudenten op hun verzoek nog één extra tentamenmogelijkheid toekennen, indien zij van mening is dat de

University students, as referred to in paragraph 4, are students with previous training that has been assessed by the Departmental Admissions Committee to be equivalent to three years of scientific education in the Netherlands.

#### **Study progress requirement for pre-Master's students**

Since the introduction of the Bachelor-before-Master rule, pre-Master's students may no longer be admitted to a Master's program until they have completed the pre-Master's program. For this reason, a study progress requirement for pre-Master's students has become part of the regulations. These students must complete the pre-Master's program within the set term (maximally two semesters). Students who have been issued with a negative study progress decision may not re-register for the same TU/e program to which the pre-Master's program belongs for a period of three years.

At the mid-point of the pre-Master's program, the department may issue a provisional positive or negative recommendation, known as a pre-recommendation. If students receive a provisional negative pre-recommendation, this gives them a reasonable term in which to meet the study progress norm.

If students do not successfully complete the first year of the pre-Master's program, they shall receive a negative decision.

In the case of a postponed recommendation, the Examination Committee may establish an amended norm, in accordance with paragraph 5.

The Examination Committee may grant pre-Master's students one additional opportunity to take an exam, if the Examination Committee is of the opinion

studenten met deze extra poging het schakelprogramma kunnen afronden.

that the students will be able to complete the pre-Master's program by means of this extra opportunity to take an exam.

**Art 5      Persoonlijke omstandigheden**

**Extenuating personal circumstances**

Bij het uitbrengen van een studievoortgangsbesluit kunnen persoonlijke omstandigheden een rol spelen. Deze persoonlijke omstandigheden sluiten aan bij de omstandigheden die een rol spelen bij het bindend studieadvies. Ze zijn opgesomd in artikel 2.1 van het Uitvoeringsbesluit WHW 2008. In dit artikel is de procedure aangegeven hoe de student eventuele aanwezige persoonlijke omstandigheden kan aanvoeren. Om die persoonlijke omstandigheden te beoordelen wint de examencommissie advies in van de centrale commissie persoonlijke omstandigheden. Op basis van dat advies beslist de examencommissie of er sprake kan zijn van een uitgesteld bindend studieadvies, zoals bedoeld in artikel 4.

Extenuating personal circumstances may play a role when issuing a study progress decision. These personal circumstances correspond to those that may play a role when issuing a binding recommendation on the continuation of studies. They are laid down in Article 2.1 of the 2008 WHW Implementation Decree. This article describes the procedure by which the students can put forward personal circumstances, if applicable. In order to assess those personal circumstances, the Examination Committee will seek the advice of the Central Committee on Personal Circumstances. Based on this advice, the Examination Committee will decide whether a postponed binding recommendation, as referred to in Article 3.4, applies.

**Art 6      Toepassing OER Bacheloropleiding volgens het Bachelor College**

**Application of the Program and Examination Regulations for the Bachelor's program within the Bachelor College**

Wanneer studenten een schakelprogramma gaan volgen, worden zij ingeschreven bij een bacheloropleiding die voorbereidt op een masteropleiding. De OER van die bacheloropleiding is dan ook van toepassing op de bacheloronderwijseenheden die die student volgt.

Students who will be following a pre-Master's program will be registered in a Bachelor's program that prepares for a Master's program. The Program and Examination Regulations for this Bachelor's program shall thus also apply to the Bachelor's study components taken by the students.

**Bijlage 5/  
Appendix 5** **Bij artikel 1.1, derde lid, van de Onderwijs- en Examenregeling  
Masteropleiding Industrial and Applied Mathematics, Computer  
Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science &  
Artificial Intelligence.**

Inhoud pilot(s):

Er zijn geen pilots die afwijken van bepalingen van de OER.

**to Article 1.1, paragraph 3 of the Program and Examination Regulations for  
the Master's Degree Program in Industrial and Applied Mathematics,  
Computer Science and Engineering, Embedded Systems and Data Science &  
Artificial Intelligence.**

Contents of pilot(s):

There are no pilots that deviate from provisions of the OER.